

不同因子型  
植物的嫁接在  
遗传上的意义

H. 柏梅 著



Helmut Böhme

Untersuchungen zum Problem der  
genetischen Bedeutung von Pfropfungen zwischen genotypisch  
verschiedenen Pflanzen

## 內 容 提 要

本书所敘述的是德意志民主共和国农业科学院柏梅(Böhme)博士在院长司徒博(Stubbe)指导之下以五年的期間所进行的关于格魯森科的番茄嫁接試驗的重复。所試驗的性状有三个：即果色、果室数和果形；試驗用的品种有七个；此外还有不同种(番茄和辣椒)的嫁接；試驗用的植株共有一万多株。試驗的計劃很周密，結果的分析也很詳尽；本书敘述的就是这些試驗的經過和作者对于這個問題——嫁接的遗传意义——的結論，非常有助于希望了解遗传学中不同学派对這個問題的論点的人。本书可供生物学家、农学家、学生、教师和一般科学工作者参考。



581441

397

不同因子型植物的嫁接在  
遺傳上的意义

H. 柏梅 著

吳仲賢 譯

科 学 出 版 社

1957年8月

中科院植物所图书馆



S0014646



## 目 录

緒言.....	1
材料.....	6
方法.....	8
研究的結果.....	11
結果的討論.....	56
研究結果总结和結論.....	63
参考文献.....	64

## 緒 言

無性杂交,或由于嫁接获得特种遺傳变化的可能性的問題,在苏联生物学家的的工作所引起的关于遺傳学的重大問題的討論中占有决定性的地位。关于在嫁接中两个被結合的成分的相互关系和它們的遺傳后果的問題并不是新的問題;經過温克勒 (Winkler, 1912)、鮑尔 (Baur, 1909)、布德尔 (Buder, 1911) 和鍾斯 (Jones, 1934) 关于嵌合体的形成的研究以后,就产生出自那时起,有代表性的教学見解,按照这种見解,通过嫁接,类似杂种的有机体只有在两个体細胞的細胞和核結合以后才能够产生出来 (体細胞核融合杂种)。此外,在嫁接的地方,还有不定枝借着适当的方法得以形成,它們是由两个組成部分的組織所构成的 (嵌合体)。杂种,或者由于嫁接的一个成分受到另一成分的影响,具有两个成分的性状的有机体 (嫁接感应杂种) 之形成,被認為是不可能的。

在米丘林及其后李森科和許多其他苏联生物学家关于这个問題的工作中,获得了結果使上述的見解有加以檢查的必要。然而每每还有人建議,李森科所做的工作是不必重复的,說“这样就会阻碍科学的前进” [杜布欽斯基 (Dobzhansky, 1946)]。我們不同意这种看法,同时倒是覺得,这个可疑的問題應該在許多批判性的意見的考虑之下重新予以仔細的研究。

由于这些想法就产生了这篇論文。虽然在这个題材上現在有一系列的出版物和詳細的文献評論 [克倫克 (Krenke, 1933)、鍾斯 (1934)、魏斯 (Weiss, 1940)、格魯森科 (1948)], 我們在一开始就只預备涉及一些与苏联作者的研究直接有关的較新的著作。

現在不可能将当前所有的苏联关于無性杂交的問題的出版物



都加以討論。但是这也是不需要的，因为所有的工作对于获得嫁接杂种的可能性的問題答复都是肯定的，区别只在于研究的对象和一些方法上的問題。比較正确的似乎是，把这些試驗中所产生的导向無性杂交学說的理論上的結論予以一个簡短的概述。

由苏联的这些获得無性杂种的試驗中得到了以下的規律性和条件：

1. 由于两个在遺傳上不同的植物有机体的嫁接，在一个或同时在两个組成成分上都可以获得遺傳性的变化：

a) 可以致使一个組成成分的性状在另一个組成成分或它的繁殖后代中形成出来；

b) 两个組成成分的性状的中間型可以在同一个組成成分上出現；

c) 可以發現两个原有类型所不具有的新的性状。

2. 在 1. 下所叙述的变化或者在嫁接世代中在外表型上就已表現出来，或者在多数的情形下，在以后的种子后代里。

3. 在嫁接成分的繁殖后代里，就像在有性杂交的后代里一样，在受到改变的性状方面时常可以观察到一种分离的現象。嫁接成分的后代与有性杂交的后代之不同，往往在于：

a) 与有性杂交中同样性状的遺傳比較起来，出現有其他的显隐性比例，

b) 在第一子代中分离就已开始，而且

c) 往往可以見到無性分离的現象。

4. 在嫁接成分的种子后代中杂交优势可能出現。

5. 并非所有在嫁接年代中出現的嫁接配偶的性状和屬性的变化都可以傳遞。

6. 無性杂交的成功（出現的变化的頻率）决定于一系列的条件：

a) 要加以改变的嫁接配偶必須在它个体發育的尽可能幼小阶



段予以嫁接,而影响它的配偶則主要應該年老些;

b)要加以改变的配偶在它的生长以及在它的發育所需要的养分和同化物方面必須尽量由影响它的配偶大量供应,那就是說,对于比較幼小的配偶自己一方面的同化作用,要尽可能加以限制。这在实验方面或者是用按期除去这个配偶的叶子(格魯森科),或者是用根本遮断光照的方法(杜尔宾和查巴罗娃)来达到。

这里所叙述的規律性是从一系列不同科的植物对象中所做的多次試驗里得到的。这样,似乎不同的形态性状以及內含物,如生物鹼、相对含糖率和其他的生化性質方面的变化也都得到了証实。在一部分为嫁接所改变的类型里也进行了核的研究,并观察了染色体数目的变化和有絲以及減数分裂中的混乱[頗尔雅科瓦 (Poljakowa, 1946)、格魯森科 (1948)、美德委节瓦 (Medewedewa, 1948)]。

当苏联生物学家的見解和这些試驗工作的出版物問世之后,在一系列的国家里对于这个问题进行了研究。

例如,关于一个番茄突变型(萎縮短小)在其原有类型之上,以及相反方向的嫁接,瑞克(Rick, 1952)这样报导。突变型,由于节間的数目較少、較短,叶較小,枝較細,由于叶綠素的顏色和其他的性状与原有的类型不同,在嫁接于正常类型上之后,在叶长和莖粗的性状方面表现了强烈的正常化的趋势,而其他的性状則保持不变。在相反的組合中,在其中正常的类型是用来作接穗的,瑞克观察到了莖粗和叶长的縮减,就像用来作砧木的突变型的特点一样。然而,两种組合的被改变成分的第一代种子后代仍然是完全正常的,那就是說,符合于它們的因子型。

瑞克的研究也說明砧木对于接穗有一种强烈的使其变动的影响,但是沒有遺傳上的变化。两个方法上的缺点必須指出:第一,在进行嫁接时,接穗已經相当老,初期的花已經形成(瑞克 1952, 176 面),而苏联的作者一再指出,遺傳上的变化只有在把植物在



極其幼小的情況下嫁接時才可以期望得到。第二，對於我們來說，這個試驗里所進行的嫁接的數字似乎太小了。關於 1951 年所進行的嫁接，它們的種子后代曾經被測驗過的，也沒有提到任何數字。在 1952 年，這些嫁接又“以較大的規模”重複了一次，在這種情形下每一種組合中有 5—7 個嫁接體存活了下來！

薩黑斯 (Sachs) 在一篇短的報導里也報告了同樣在番茄上所進行的試驗 (薩黑斯, 1951)。將一種馬鈴薯葉型和紅果實的種類與一種正常葉型和黃果實的種類以相反的組合嫁接在一起之後，無論在嫁接年代或是在第一種子世代里，在果實的顏色和葉型方面都沒有証實有什麼變化。

與此有關的，還必須提起威爾遜 (Wilson) 和威什勒爾 (Withner) 的工作 (1946)。不同種類的番茄，在果實的顏色、形狀和大小方面都有區別的，用相反的組合被嫁接在一起。但是這些研究，在上述的性狀方面沒有証明起了什麼變化的，只限於嫁接的一代，此外加上其他方法上的缺陷 (作接穗用的植物較老)，從它們不能作出什麼有關這裡所討論的問題的結論。

同時在德國，在最近年代里，也發表了一系列關於這個問題的研究結果。布里克斯 (Brix) 進行了廣泛的番茄嫁接和這些嫁接的第一子代的測驗 (布里克斯, 1952)。作為他的試驗結果，布里克斯提到，“兩個嫁接配偶中原來就已經不穩定的性狀有數量和質量上的變化” (286 面) 是可能的，但是這些變化不是由另一嫁接成分的特种影響所引起，而是由於嫁接得以被解放出來。所謂“原來就已經不穩定的性狀”，這位女作者指的是一些性狀，如同羽狀葉鋸齒的數目、葉柄的長度和羽狀小葉的着生式。然而另一些性狀，如同果實的顏色和果實的形狀，在這個工作所利用的多數品種里面變異性這樣大，以致在試驗和對照植株之間，在出現的變化頻率方面，不能肯定有什麼差異。例如，關於黃的果實顏色，布里克斯作出以下的論斷：“黃的果實顏色的變化是由於一定因子型的外表顏



色非常易于改变”(286 面)。在生长形态和叶型等性状方面沒有証明有什么变化。

与上述的工作相反，阿諾德 (Arnold) 在一篇番茄嫁接的試驗报导(阿諾德, 1953)里作出了結論，認為在果室、果形和开花期等性状方面，用一定品种的組合，一个嫁接配偶由于另一嫁接配偶的特种影响而产生定向的变化是可能的。再者，阿諾德还肯定，在嫁接成分的第一代繁殖后代里，“嫁接年代的特种环境的遺留影响”这样得到表現，以致在果色、果室数和果形方面都出現了定向的变化。在我們試驗的討論中，对于阿諾德和布里克斯的工作，还要加以更深切的研究。

关于近年来所进行的把遺傳性不同的植物予以嫁接的遺傳后果的研究的簡單鳥瞰，說明这些工作的結果彼此間有强烈的矛盾。虽然多数非俄罗斯的工作有一个否定的結果，但是从这些工作中只能作出極其狹隘的肯定結論，因为在这些試驗的一部分里，某些条件沒有得到注意，它們根据苏联作者的主張是导致嫁接成分的遺傳影响的。

由于这一种情况，在 1951 年就开始了这个問題的研究，它的結果我們將报导于下。

首先，用来嫁接的是不同品种的番茄植株，它們有遺傳上相当熟悉的性状差异。其次，研究的是与無性杂交密切有关的由于将第一子代杂种嫁接于亲本植株之上所产生的显隐性改变和第二子代分离比例的定向变化的問題。这方面进行的試驗提供了严肃的啓示，因为借助于一个肯定的結果，对于这些現象的原因的广泛研究，例如，嫁接后選擇受精的有無發生的試驗等等，應該得到进行。

这些研究是在柏林葛特斯勒本(Gatersleben)德国科学院栽培植物研究所遺傳系进行的。对于工作进行时的經常注意，以及我之得以利用研究所的大量設備，我甚願特別感謝 H. 司徒博(Stubbe)博士教授先生。



## 材 料

作为試驗的原始材料,有以下的六个番茄品种和 *Lycopersicon pimpinellifolium* 的一个品系。

1. 番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill.), 品种 *commune* Bail. 商名“上等波恩” (LYC 104)

“上等波恩”是一种較老的栽培品种,生长不受限制,寬松、半直立。植株具有一种正常不連續的羽状复叶和三对或三对以上的羽状小叶。茸毛是简单的,有些部分有简单的分叉。果实紅、大、光滑,平均重量为 40—50 克。果室平均数在 3 与 4 之間,平均长/寬指数为 0.76。果皮不透明而且为黄色。因而这种番茄在果实顏色方面屬於遺傳上的 RRY Y 型。

2. 番茄,品种 *commune* Bail. 商名“金皇后” (LYC 202)

“金皇后”品种的植株生长直立,不受限制。叶也是不連續的羽状复叶。花序是单型的,在少数的情形下有简单的分叉。果实黄色、大而光滑,平均重量为 30—40 克。果室数在 2 与 3 之間,平均值为 2.1。平均长/寬指数約 0.89。果皮不透明、黄色(rrYY)。

3. 番茄,品种 *pyriforme* Alef. s. l. 商名“紅梨形”及

4. 番茄,品种 *pyriforme* Alef. s. l. 商名“黃梨形”

这两个品种的植株都有直立、不受限制的生长。叶是不連續的羽状复叶,并有三对以上的羽状小叶。叶比 *commune* 型的品种要小,生长型較为寬松。这两个品种差不多純然只有简单的茸毛。

“紅梨形”的果实光滑、紅色,并有梨的形状。果皮黄色而且不透明(RRY Y)。两室果实的长/寬指数約为 1.6,而平均重量为 15



—20 克。

“黄梨形”的果实是黄色的。果实光滑而有梨形，并有不透明的黄色果皮(rrYY)。长/宽指数约为1.7。果实是两室的，平均重量为10—15克。

5. 番茄, 品种 *cerasiforme* Alef. “Baccis  
Luteis”(LYC 15)

“Baccis luteis”的植株有半直立、不受限制的生长。叶为不连续的羽状复叶，并在三对以上第一级羽状叶的附近有很多的羽状小叶，它们的边缘多少是完整的。叶的表面泡沫状的生长物比各品种中都要多些。茸毛是单型的，果实黄色、光滑、圆形，并有不透明的黄色果皮(rrYY)。它的两室果实平均果重约为10克。

6. 番茄, 品种 *cerasiforme* Alef. 商名  
“浅髮小孩”(LYC 31)

“浅髮小孩”品种的植株有半直立的形态，生长不受限制。叶为不连续的羽状复叶，表面有泡沫状生长物，并为黄绿色。茸毛分叉极多。黄色果实有不透明的黄色果皮(rrYY)，为光滑、圆形的，并有两室。果实的一端在花柱痕处向外突出；平均的果实重量约为10克。

7. *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl. Mill.)  
(LYC 1)

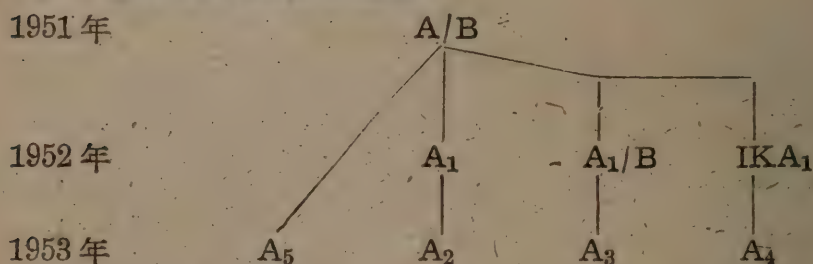
*L. pimpinellifolium* 的这一品系的植株结构很纤细，茎卧于地面，尖端向上，有不连续的羽状叶，边缘几乎是完整的。整个植株只稀疏地有毛。叶的表面几乎是平滑的，色深绿，因毛稀疏故放光。茸毛多半是单型的，在较少的情形下常有简单的分叉。红色、平滑的圆形果实有不透明的黄色果皮(RRYY)，并且是两室的。平均的果实重量在1—2克之间。



試驗中所用的所有七种类型都是由阿謝斯勒本 (Aschersleben) 专区葛特斯勒本 (Gatersleben) 柏林德国科学院栽培植物研究所的选种样品中得来的。

## 方 法

下述的圖样是本試驗的基础。



在 1951 年結合了品种 A 与品种 B, 而 1952 年从加以影响的配偶(接穗或砧木)中把第一代种子后代( $A_1$ ) 种在地里, 以測驗所产生的变化。同样又把这第一代种子后代的一部分植株重新再嫁接在已經用作基本嫁接的配偶上( $A_1/B$ )。在这些重复嫁接中, 50% 的接穗是在極其幼小的情况下嫁接的, 其余的接穗按照以后将要說明的方式做了个别的对照 (IKA<sub>1</sub>)。在 1953 年, 从第一代后代的几个基本植株栽培了第二代后代 ( $A_2$ ), 并对可能出現的变化的遺傳性作了測驗。用栽培 1952 年所进行的重复嫁接的第一代后代( $A_3$ )和个别对照的后代 ( $A_4$ ) 的方法就研究了再次嫁接的影响。最后, 在 1953 年, 在进行了平均果室数測定和果形測量的后代中, 又用剩余的貯藏种子进行了一次基本嫁接的第一代后代的栽培 ( $A_5$ ), 以考驗所确定数值的可靠性。

作为試驗的基本嫁接的有表 1 中所列的一些組合。

在这七个品种或品系的每一个中都做了对照嫁接, 那就是說, 1. 同一品种的植株被嫁接在彼此之上, 及 2. 在正常的嫁接中作接穗用的枝条部分在分开以后又重新嫁接在原来的基础部分之上。作为不加处理的对照的, 在 1951 年在所有后代用为嫁接成分的每



一品种中取出了十株同父母的植株,作为基本植株;把它们的后代在以后的两代里在可能出现的品种性质的差异方面作了考验。

表 1 1951 年所进行的基本嫁接的组合

上等波恩/金皇后 <sup>1)</sup>	浅髮小孩/上等波恩
金皇后/上等波恩	上等波恩/浅髮小孩
<i>Lyc. pimpinellifolium</i> /金皇后	金皇后/ <i>Baccis luteis</i>
金皇后/ <i>Lyc. pimpinellifolium</i>	<i>Baccis luteis</i> /金皇后
<i>Lyc. pimpinellifolium</i> /上等波恩	紅梨形/金皇后
上等波恩/ <i>Lyc. pimpinellifolium</i>	金皇后/紅梨形
黄梨形/上等波恩	黄梨形/ <i>Lyc. pimpinellifolium</i>
上等波恩/黄梨形	黄梨形/ <i>Baccis luteis</i>
紅梨形/黄梨形	紅梨形/ <i>Baccis luteis</i>
黄梨形/紅梨形	金皇后/黄梨形

在 1953 年,用一个改进的方法在那些在后代里面出现了一定变化的品种组合中进行了新的基本嫁接。总计在试验的范围里共进行了 1,063 次嫁接。

为了和嫁接的后代作比较,在表 1 所列的各种组合的品种之间也同样用番茄中所习惯的方法作了杂交,并且这些杂交的第一和第二子代也都栽培了出来。

嫁接的方法:在每个个别的嫁接组合里,在嫁接成分的日龄差异方面,在 1951 年的基本嫁接中,有三种不同的形式。

1. 接穗和砧木有同样的日龄;

2. 日龄的差异为 27 天;

3. 日龄的差异为 43 天。

为了获得这些日龄上的差异,下种是在三个不同的日期作的: I. 1951 年 4 月 22 日; II. 1951 年 4 月 19 日; III. 1951 年 5 月 4 日。

1) 按照组合的代表方式,斜线前面的种类是指接穗,斜线后面的指砧木。



嫁接是在 1951 年 5 月 18 至 28 日的期內作的。

嫁接本身按照劈开嫁接的方法进行：在砧木的頂端所作的一个裂縫中，把一个两面削尖了的接穗插进去。嫁接的地方用皮包起来，并将这样处理过的植株保留在一个潮潤的房間里，直至两个成分愈合的时候。在 3、4 天之后就开始透風，而 8 至 10 天之后直至种出，这些植株都被培养于温室的情况下。在 1951 年 6 月 30 日至 7 月 4 日的几天內，所有的試驗植株都种在露天的温床箱里，在这里一直保留到生长期的末尾。

在 1952 年所进行的重复嫁接中，在成分的日齡差异方面，只存在两种方式。作嫁接的砧木是在 1952 年 3 月 5 日，而接穗則是在 1952 年 4 月 17 日种的。每种組合中 50% 的嫁接是在接穗約 13 天日齡的时候进行的，那就是說，当子叶完全展开了的时候。在其余 50% 的嫁接中，接穗約有 22 天的日齡。从这些第一批叶子还没有完全展开的接穗上，把莖从剛好子叶的上面切下来，把基部削成尖劈状，并且按照所述的方法予以嫁接。从留在莖上的子叶腋芽中很快就长出一两个籽苗来，其中之一可以留作个别对照。

在 1953 年所进行的嫁接中采用了以下的方法：作接穗的种子并非照例种在地中，而是放在 Petri 培养皿中的吸水紙上，关在恒温器的  $21^{\circ}\text{C}$  之下，直至萌發的时候（1953 年 4 月 15 日）。过了 8 至 10 天，就把幼芽按照所述的方法予以嫁接。这样，由于萌發是在遮除光綫的情形下进行的，子叶变得只有輕微的綠色（見圖 1）。作这些嫁接用的砧木是在 1953 年 3 月 19 日种下的。

### 嫁接体和后代的培养

一般說，在所有嫁接的砧木和接穗上都要留下一个枝条。为了增加接穗对于砧木的依賴性，在所有組合的 75% 的嫁接体上，所有現成的叶子除了两个最幼小的以外都要去掉。开花的部位要在初期的芽开花以前用透明紙隔离。





圖 1 8 天日齡的幼芽之嫁接

嫁接的后代要在番茄所習慣的栽培条件〔貝克-狄林更 (Becker-Dillingen) 1943〕下培养起来, 并栽种在地里。

## 研究的結果

### 嫁接后代品种性質的变化

在嫁接后代的測驗中, 觀察到了一系列的变化, 这我們在下面就要講到。有少数的例子只是在較广泛的測驗和可能繁殖之后才予以敘述的。

例如, 后代 145/52 是由“上等波恩”品种嫁接在“黄梨形”品种的植株之上所产生的。这个后代的基本嫁接的接穗与砧木之間の日齡差异为 28 天。在嫁接的一年, 这两个成分与相应的品种对照之間沒有差异。从接穗上收得了三个果实, 它們与正常“上等波



恩”品种的果实沒有区别；值得注意的是，三个果实中有两个是四室的，不过有时在两室中种子的构造有些發育不全。

所有由接穗上收得的三个果实的种子在 1952 年都被种下了，并且这三批后代都在地里予以測驗。两批后代(144 和 146/52)的 60 个被測驗的植株是正常的，那就是說，它們与“上等波恩”品种的对照植株沒有差异。第三批后代的原有果实(145/52)只有十一粒种子，其中只有一粒發了芽。从这粒种子长出来的植株与“上等波恩”的正常植株頗有不同。它的生长要矮小些，叶的綠色比正常的陰暗，羽状叶整个都厚实些，几乎像“皮革”一样，并且它們的邊緣有强烈向上和向內的卷曲。果实的蒂是正常的，但是所形成的果实比对照的果实基本上要小，而有典型平、圓的形状。种子的数目大大地减少了，它約在每果含有 10 粒至 20 粒种子之間。

从 1952 年所收得的两个果实(038 和 039/53)中又作了第二次的后代測驗。两批的后代植株又重新表现了生长类型、叶的綠色、羽状叶的結構和果实大小的同样差异，就像它們的亲本植株一样。只有种子的数目在这第二代后代中被提高了，它在第一代后代和对照的数值之間。

在 1953 年，在种植第二代后代的园地附近，把后代 038 和 039/53 的 11 个植株嫁接在品种“黄梨形”的植株上，以及 10 个植株在“上等波恩”上。这样应当可以証明，經又一次嫁接于“黄梨形”上之后，是否会产生更大的变化，或者在嫁接于“上等波恩”的砧木上后，那就是說，改变了的类型的原有品种上后，是否会發生正常化的現象。在嫁接的年代里，在两种組合的任何一种中，与后代 038 和 039/53 的沒有嫁接的植株比較起来，都沒有發生什么差异。

在 1953 年所收得的后代 038 和 039/53 的种子中进行了細胞学的研究。这样就証明了，在所观察到的变化中，問題是有关于多倍体之形成。与原有类型的二倍体数相比，体細胞的染色体数是四倍的。



在两个梨形品种“紅梨形”/“黃梨形”的嫁接組合的一个后代中，觀察到了一个完全新的构造。在 1951 年的基本嫁接上沒有証实有任何的变化。从接穗（紅梨形）上收得有两个梨形的果实，它們沒有完全成熟，以致果实的顏色不能判断。在 1952 年，两个果实后代都在栽培中作了考驗（155 和 156/52）。155/52 的后代是正常的，所有 30 个植株都是品种的典型类型。第二个加以考驗的果实有 40 粒种子，其中只有一粒發了芽。从长出的植株中收得了六个果实，它們是平、圓和紅的。果实的大小中等，除一个特例之外都是二室的。植株与它們的原有类型“紅梨形”之不同是它們的生长較低。从四个收得的果实中在 1953 年又将后代在栽培里作了考驗（053 至 056/53）。这些后代的植株在生长类型方面是一致的，并且与原有类型的各种性状，以及与番茄品种中所習見的所有其他品种和品系的性状都有所不同。这个新的类型有一种相当紧密的生长，比对照品种“紅梨形”較寬的羽状叶和因而較大的叶的面积。特別值得注意的是奇特的四果果序，其中第二果序有时特別突出（圖 2）。果实的数目在这里在 11 与 23 之間。果实本身是平、圓，并且三至四室的。紅色并不均匀，多数的果实在上三分之一（圖 3）有鮮明的黃色。这种黃色即使在較长期的貯存之后也并不消失。这个新形成的类型在我們証明了 1953 年所出現的类型在遺傳上是稳定的，并且我們有了与各种类似品种杂交的結果以后，将予以精确的叙述。

果实顏色影响的一个令人注意的事例，出現在用櫻桃形的黃果品系“*Baccis luteis*”作为接穗与正常的黃果品种“金皇后”作为砧木的嫁接組合里。在嫁接 84/51 的接穗上收得了一个果实，它是正常而黃色的，但是有一个約占  $\frac{1}{5}$  面积的显然紅色的扇形部分，这部分与果实的黃色部分是截然分明的。这个接穗的所有其他果实，以及这个組合的其余嫁接体的果实都是正常的，那就是說，它們与“*Baccis luteis*”品种的对照植株沒有区别。在 1952 年，



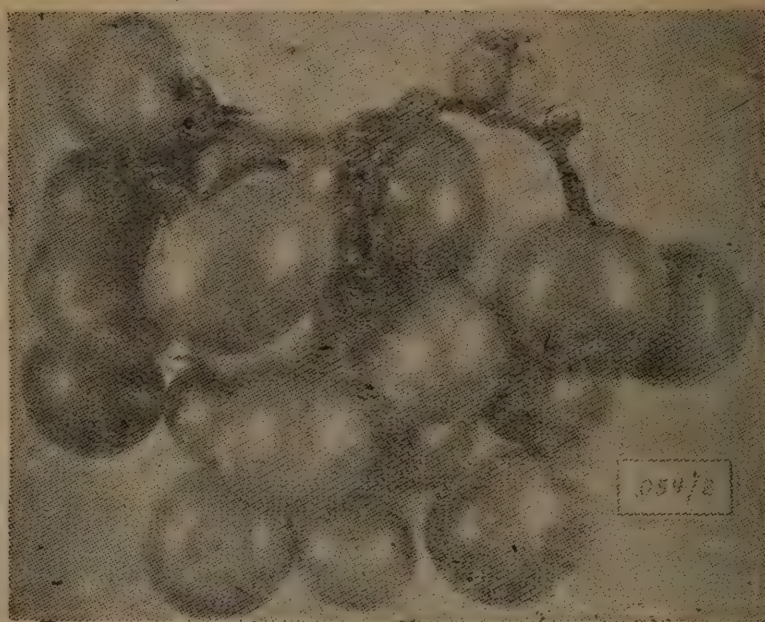


圖 2 后代 054 的一个植株的果序(見主文)

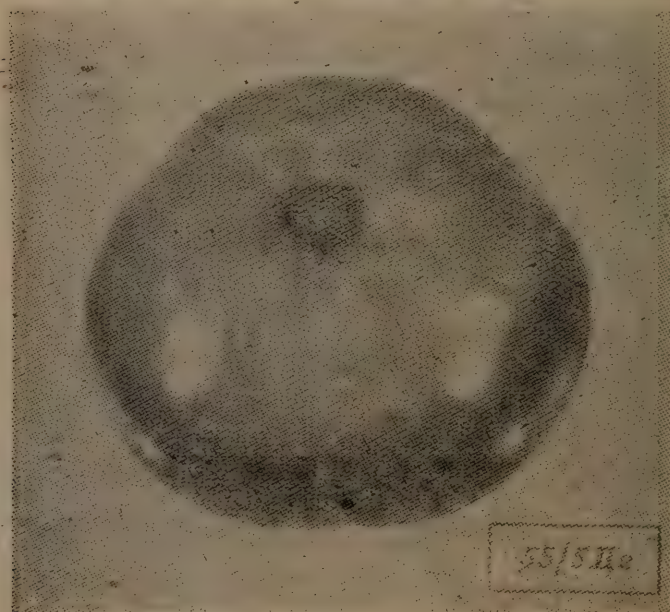


圖 3 后代 55 的一个植株的成熟果实(見主文)

把这个黄而且紅的果实作了考驗。从这个果实的种子所种出的39个植株中,有 30 个被作为第一代后代种在地里 (191/52), 另 9 个



图 4

399/52

B



图 5

401/16



图 7

411/5



K 399

347

562 R

B

352

575 Re

B

352

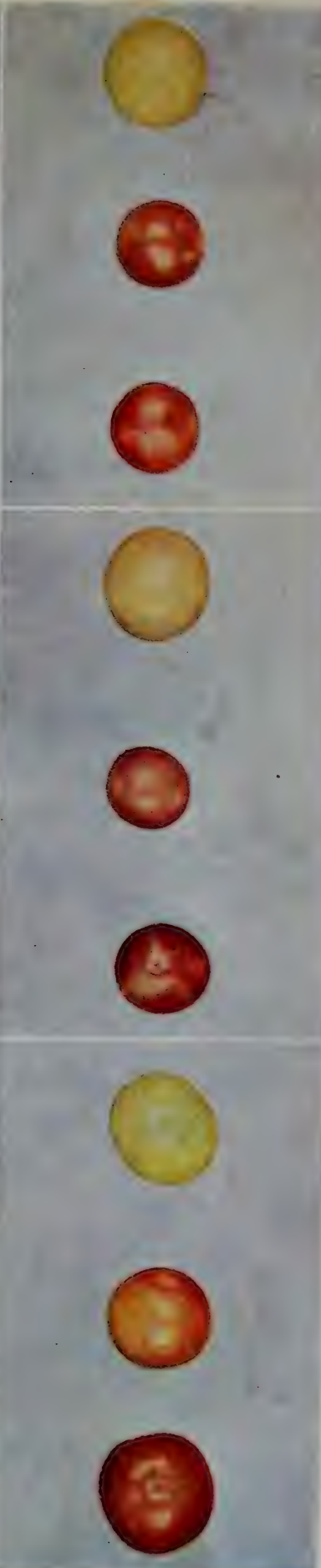
575 Rf

B

图 10

图 13

图 12





- 图 4. “金皇后”品种(B)、嫁接体 399/52 的接穗和个别对照 K 399/52 的果实各一(見主文)。
- 图 5. 带有不同颜色果实的果序(見主文)。
- 图 7. 带有不同颜色果实的果序(見主文)。
- 图 10. “金皇后”品种(B 353)、正常的第一子代栽培杂种(“上等波恩”×“金皇后”)(347)和嫁接于“金皇后”上的这个杂种(562 R)的果实各一。
- 图 12. “金皇后”品种(B 353)、正常的第一子代栽培杂种(“金皇后”×“紅梨形”)(352)和嫁接于“金皇后”上的这个杂种(575 Rf)的果实各一。
- 图 13. “金皇后”品种(B 353)、正常的第一子代栽培杂种(352)和嫁接于“金皇后”上的这个杂种(575 Re)的果实各一。

在重复嫁接的範圍內再次嫁接于“金皇后”品种的植株上。从这第一代后代 191/52 的 30 个植株中，29 个植株有正常的黄色果实，而一个則表現了一致的紅色果实。这个植株在任何其他的性状方面与 “*Baccis luteis*” 品种都毫無不同之处。在 1953 年，由后代 191/52 的三个正常果实的植株共种出了 7 个第二代后代，包括 189 个植株，它們毫無例外地結有正常的黄色果实。从后代 191/52 的一个紅色果实的植株，在 1953 年考驗了四个第二代后代的共 62 个植株。在这 62 个植株中，有 45 个的果实是紅色的，17 个的果实是黄色的。根据比例为 3:1 的假設，在 62 个植株中，可以期望有 46.5 个紅色果实和 15.5 个黄色果实的植株；相符的程度非常良好，因而我們得出結論，第一代后代的紅色果实的植株是杂合的  $Rr$ 。

在 1952 年，又一次在“金皇后”品种的植株上，同样嫁接了第一代后代的九个植株，按照个别对照所表現的，它是一个杂合的，因而果实为紅色的植株。在这个嫁接(399)中，發生了一个有兴趣的現象。虽然个别对照的果实顏色都是非常紅的，由此所产生的嫁接在黄色果实的“金皇后”上的接穗，所形成的果实只有黄色的(圖 4)。

在 1953 年，将这个接穗的一个后代 (0405/53) 和个别对照的两个后代作了考驗。这个接穗后代的所有 30 个植株，都有一致的黄色果实，而个别对照的后代，如所期望的，作了比例为 3:1 的紅果实与黄果实植株的分离。

为了能于重复这样的一个例子，必須要再次获得同样的原始材料。因而在 1953 年，在品种“*Baccis luteis*”的現有材料中，就寻找因体細胞的回复突变而表現有新扇形部分形成的果实。因而就对于 290 个“*Baccis luteis*”对照植株的 8,400 个果实作了研究。然而在这里并没有找到良好的材料；只有一个果实在果皮上表現了一个长 1.5 厘米、寬 0.4 厘米而界綫分明的紅色条紋。



由这个嫁接形成体中考驗了 1,000 个植株的 10,800 个果实。在这里在 10 个植株上找到了果实顏色的变化。特别有兴趣的有两个例子。在后代 0401/53 中找到了一个果枝 (圖 5), 它上面有八个果实, 3 个黃的, 3 个紅的, 有一个沒有成熟 (后来是黃的), 同时还有一个果实是黃的, 但是表現有一个約

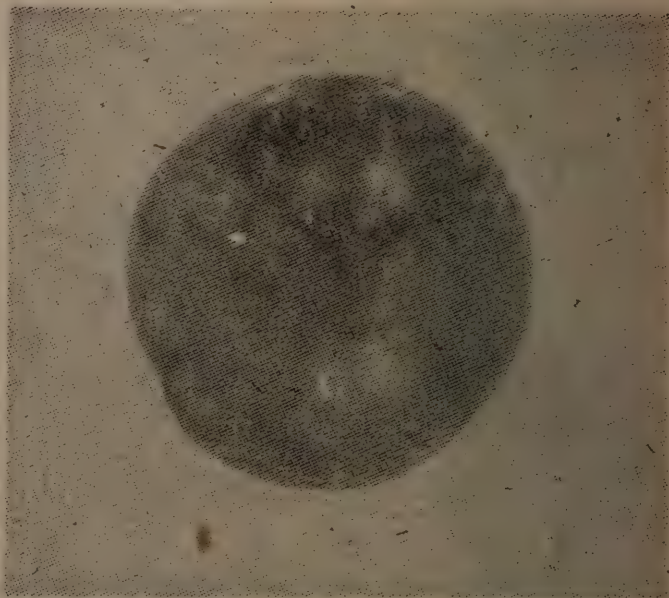


圖 6 果皮上帶有紅色扇形部分的果实

占面积  $\frac{1}{4}$  的界綫分明的紅色扇形部分 (圖 6)。在后代 0411/53 里找到了一个植株, 它的果实顏色如下:

1. 果序——黃色;
2. 果序——两个果实黃色, 四个果实紅色;
3. 果序——紅色。

圖 7 所表示的为第二个果序。

在其他的 8 个植株中, 問題是在于果实面积的紅色扇形部分之較多或較少。所敘述的例子無論是在与紅色果实的砧木作嫁接, 或是在与黃色果实的砧木作嫁接的接穗后代中, 都可以觀察得到。

这样就找到了像 1951 年那样的同样原始材料 (体細胞的回复突变), 而相应的嫁接就可以在 1954 年予以重复。

在一系列在嫁接形成体中所繼續觀察到的变化里, 在这里还应当簡短地敘述两个例子。

在嫁接体“上等波恩”/“金皇后”的砧木的第二代后代(0147/53)中,找到了一个植株,它由于一个非常疏松的生长类型与属于“金皇后”类型的兄弟植株不同。羽状叶比正常植株的要小些,而羽的裂片也微弱些。这个植株的果实不是圆的,像“金皇后”品种中的一样,而是显然棒檬形的,有一个尖而突出的着生瘢痕(圖8)。

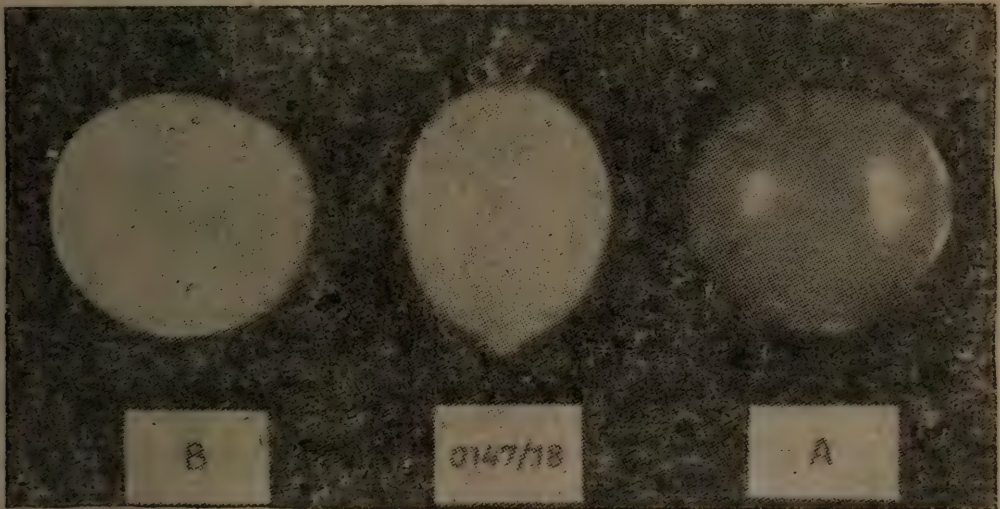


圖8 品种“金皇后”(B),植株 0147/18 和品种“上等波恩”(A)的果实各一

同样,在嫁接体“金皇后”/“紅梨形”的接穗的第二代后代中,在 29 个正常黄色果实的植株附近,出現了一个改变了的类型。这个植株与它的兄弟植株不同的是,生长类型很疏松,尤其是,果实的构造和顏色也不同(圖9)。果实显然是多室的(8 至 10 室),有很深的沟,同时是紅色的。

### 性状“果室数”的研究

关于果室(果片)的数目,無論是在發育形态的关系[米倫第克(Mühlendyck) 1943] 或遺傳的关系[易格(Yeager) 1937; 楊格(Young)与麦克阿瑟(McArthur) 1947; 齐林斯基(Zielinski) 1948;





圖 9. 嫁接体“金皇后”/“紅梨形”的接穗的  
第二代后代中改变了的植株的果实

柏特勒 (Butler) 1952] 方面, 都有一系列的著作。遺傳的研究直到現在首先是涉及“較少的果室(Lc)与較多的果室(lc)”的差异方面(柏特勒), 在其中“較少(二个)的果室”是显性的[哈克巴斯 (Hackbarth) 1950]。果室的数目而且还受为遺傳所控制的条紋的影响(齐林斯基, 1948; 柏特勒, 1952)。关于果室数的进一步分类是尼克来森 (Nicolaisen, 1937) 在品种特征方面做的, 尼克来森区别

有：

二室的；

多数二室和三室的；

三室和三室以上的；

多室的类型。

这种分类不久就为列曼(Lehmann, 1954)所証实。

当估計遺傳关系中的番茄果室数的时候，必須要記得，这个性状在它的形成中是很受环境条件的影响的。齐林斯基(1948)可以証明，一个品种的平均果室数在7至9月間急剧地下降。在表2中列有这个作者所研究的几个品种的平均数。

7月和9月的平均值之間的差异大部分在統計方面是显著的。这个現象說明，測定果室数的方法对于衡量所获得的結果有决定性的意义。由于两次測定結果的比較，例如，其中一次是在收割期的开始，另一次是在收割的最后星期获得的，可能發生事实上并不存在的差异。对于这个重要現象的考虑，直到現在，我們在任何关于嫁接后性状果室数的行为的研究中，都沒有找到。

为了确定一个后代的平均果室数，要从30个植株采集200个果实，把它們切开，并注意它們的果室数。果实是由植株的第二和第三个果序采得的，並沒有更多的选择。要比較的后代至少在14天之内就要加以檢驗。

平均值 $M$ 是作为算术平均数由个别数值得来的，而平均值的平均誤差( $m$ )是按照公式

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - M)^2}{n - 1}})$$

得来的。系列中平均值与对照平均值的比較，連同 $t$ -或 $P$ -值的計算是按照費歇(Fisher)的方法[根据培濤(Pätau) 1943年的引述]，利用培濤所列举的 $t$ -表来进行的。

性状果室数的試驗是在1952年的嫁接体的第一子代上开始



表2 几个番茄品种在7、8和9月的果室数的平均值

(根据齐林斯基 1938 年)

品 种	平 均 值		
	7 月	8 月	9 月
黃桃.....	3.10	3.10	2.77
苏姆塞(Sommerset).....	4.51	4.73	3.72
馬格洛柏 (Marglobe) ...	5.38	4.91	4.14
魯特格斯 (Rutgers).....	6.02	5.75	5.07
最早最佳.....	6.84	5.77	4.41
無匹.....	8.75	7.77	6.48

的。为此,我們只注意一些嫁接配偶所产生的后代所带有的变化。然而在嫁接的年代里,对于个别成分作一个統計上無可非議的性状測定是不可能的,因为在一个嫁接部分上所采得的果实数目(6至10个),由于这个性状的相当强烈的变异性,作这种計算是为数太小了。由嫁接年代里較多嫁接成分的果实,来計算一个平均值的方法(阿諾尔德,1952),是不正确的,因为作这个統計測定的原始材料是不一致的。大家都知道,每一品种的每一个別植株对于嫁接的反应都不同,而且同样品种組合的每一个嫁接体中,一个配偶对于另一配偶所可能产生的影响也都可能是不同的。

在1952年,在共含有12,300个果实的56个后代中进行了果室数的測定。我們首先引述两个品种“上等波恩”、“金皇后”和 *Lyc. pimpinellifolium* 的一个品系的对照嫁接的后代,以及嫁接組合“*Lyc. pimpinellifolium*/“上等波恩”、“上等波恩/ *Lyc. pimpinellifolium*”、“上等波恩/金皇后”和“金皇后/上等波恩”的24个后代的測定結果(表3)。

在对照嫁接中,在1951年把同品种的植株嫁接在彼此之上;这些嫁接的后代值現列出于表的第一部分。

这个材料的統計誤差的計算說明,在这里所列举的八个后代

表 3 对照与試驗嫁接中接穗与砧木的后代平均果室数

組 合	號碼	接穗或 砧木后 代	$M \pm m$	$t$	$P$
<i>Lyc. pimpinellifolium</i> C	391	—	$1.92 \pm 0.023$	—	—
<i>Lyc. pimp./Lyc. pimp.</i>	268	接穗	$1.86 \pm 0.026$	1.61	0.105
<i>Lyc. pimp./Lyc. pimp.</i>	269	接穗	$1.88 \pm 0.021$	1.09	0.280
上等波恩 A	381	—	$3.54 \pm 0.093$	—	—
上等波恩/上等波恩	252	接穗	$3.79 \pm 0.135$	1.38	0.170
上等波恩/上等波恩	253	接穗	$3.45 \pm 0.095$	0.64	0.500
上等波恩/上等波恩	257	接穗	$4.01 \pm 0.102$	2.91	0.0035
金皇后 B	386	—	$2.16 \pm 0.034$	—	—
金皇后/金皇后	260	接穗	$1.99 \pm 0.028$	3.47	<b>0.0005</b>
金皇后/金皇后	261	接穗	$2.10 \pm 0.031$	1.23	0.220
金皇后/金皇后	265	接穗	$2.11 \pm 0.028$	0.93	0.300
<i>Lyc. pimpinellifolium</i> C	391	—	$1.92 \pm 0.023$	—	—
<i>Lyc. pimp./上等波恩</i>	102	接穗	$1.88 \pm 0.028$	1.06	0.29
<i>Lyc. pimp./上等波恩</i>	103	接穗	$1.90 \pm 0.021$	0.62	0.500
<i>Lyc. pimp./上等波恩</i>	106	接穗	$1.87 \pm 0.024$	1.44	0.150
<i>Lyc. pimp./上等波恩</i>	107	接穗	$1.90 \pm 0.021$	0.62	0.500
上等波恩 A	381	—	$3.54 \pm 0.093$	—	—
上等波恩/ <i>Lyc. pimp.</i>	75	接穗	$3.67 \pm 0.102$	0.86	0.300
上等波恩/ <i>Lyc. pimp.</i>	83	接穗	$3.79 \pm 0.102$	1.62	0.100
上等波恩/ <i>Lyc. pimp.</i>	87	接穗	$3.38 \pm 0.087$	1.18	0.240
上等波恩/ <i>Lyc. pimp.</i>	89	接穗	$3.46 \pm 0.078$	0.61	0.500
上等波恩 A	381	—	$3.54 \pm 0.093$	—	—
上等波恩/金皇后	5	接穗	$3.06 \pm 0.059$	4.10	<b>&lt;0.0002</b>
上等波恩/金皇后	10	接穗	$3.32 \pm 0.075$	1.73	0.0800
上等波恩/金皇后	17	接穗	$3.19 \pm 0.078$	2.73	0.006
上等波恩/金皇后	18	接穗	$3.21 \pm 0.077$	2.58	0.010
上等波恩/金皇后	19	接穗	$3.52 \pm 0.088$	0.14	0.500
金皇后/上等波恩	55	砧木	$3.67 \pm 0.101$	0.87	0.500
金皇后/上等波恩	60	砧木	$3.74 \pm 0.099$	1.33	0.180
上等波恩/金皇后	332	接穗	$3.24 \pm 0.123$	2.59	0.0100
金皇后 B	386	—	$2.16 \pm 0.034$	—	—
上等波恩/金皇后	8	砧木	$2.10 \pm 0.026$	1.35	0.180



表 3 續

組 合	號碼	接穗或 砧木后 代	$M \pm m$	$t$	$P$
上等波恩/金皇后	16	砧木	$2.06 \pm 0.029$	2.17	0.030
金皇后/上等波恩	33	接穗	$2.08 \pm 0.028$	1.70	0.090
金皇后/上等波恩	36	接穗	$2.04 \pm 0.025$	2.78	0.006
金皇后/上等波恩	45	接穗	$2.19 \pm 0.035$	0.59	0.500
金皇后/上等波恩	48	接穗	$1.92 \pm 0.035$	4.76	$< 0.0002$
金皇后/上等波恩	49	接穗	$2.03 \pm 0.022$	3.12	0.0019
金皇后/上等波恩	53	接穗	$2.21 \pm 0.023$	0.99	0.310

的每一个中,都出現了与沒有嫁接的对照后代的差异。

在組合 “*Lyc. pimpinellifolium*/上等波恩”中,根据能造成遺傳变化的砧木的定向影响,應該把 *Lyc. pimpinellifolium* 的植株的正常二室数在后代的果室平均数中予以提高。虽然在任何这些后代中沒有观察到什么其他性状的变化,但是在这个組合的四个后代中还是进行了果室数的測定。在后代 102、103、106 和 107 所由产生的嫁接体中,接穗和砧木之間的日齡差异为 27 天。研究証明,接穗的后代,在性状果室数方面,与对照嫁接和沒有嫁接的对照后代沒有任何的差异。

对于相反組合“上等波恩/ *Lyc. pimpinellifolium*”四个后代的考驗也产生了同样的結果。

这个組合的后代 75 是由一个嫁接体产生的,在其中接穗与砧木之間的日齡差异为 27 天。在后代 83、87 和 89 所由产生的嫁接体中,成分之間的日齡差异为 42 天(在嫁接的一天,接穗的日齡为 16 天,砧木的为 58 天)。在这个組合中,“上等波恩”的三至四室的品种應該受到 *Lyc. pimpinellifolium* 的影响,結果果室的数目應該減少。但是照样地这四个后代所表現的平均值还是与对照的后代平均值沒有什么区别。

“上等波恩”和“金皇后”这两个品种的差別,同样是在于果数量的不同。“金皇后”的果实平均有两室。一个能造成遺傳变化的

砧木对于接穗的定向影响，在組合“上等波恩/金皇后”里，必須要造成平均果室数的减少。后代 5 和 332 是由接穗和砧木之間沒有日齡差异的嫁接体产生的（接穗和砧木在嫁接的一天日齡同为 27 天）。在这个組合的其余后代的嫁接体中，接穗与砧木之間の日齡差异为 42 天（在嫁接的一天，接穗の日齡为 16 天，砧木的为 58 天）。在后代 55 和 60 中，組合“金皇后/上等波恩”的砧木的行为应当可以考驗。

在这里所述的 8 个后代中，有一个（5）表現了与对照極其不同的差异。在这里果室的平均数有了重要的降低。三个其他的后代（17、18 和 332）表現了果室数降低的相当强的趋势。

表的联接部分所表示的是同样品种相反組合的結果，在其中不是“上等波恩”而是“金皇后”應該受到影响。在头两个后代（8 和 16）的原始嫁接体中，“金皇后”是作为砧木，在其余的里面，这个品种是作为接穗用的。在后代 48、49 和 53 所由产生的嫁接体中，接穗和砧木之間の日齡差异为 42 天（在嫁接的一天，接穗の日齡为 16 天，砧木的为 58 天）。后代 16 和 45 是由嫁接体所产生，其中这两个成分之間の日齡差异为 27 天。后代 8 和 33 的原始嫁接体在嫁接时是同样日齡的（在嫁接的一天接穗和砧木の日齡同为 27 天）。

同时在这个嫁接組合的后代中，在两个例子（48 和 49）里，还出現了与对照嫁接和对照后代显著不同的差异。表中所列举的数字說明，無論是在这两个有显著差异的例子（48 和 49）里，或是在有比較强烈的趋势表現平均值的变化的后代（16 和 36）里，問題是在于果室数的减少。但是根据另一嫁接配偶的特殊影响，在这个嫁接組合里，应当期望品种“金皇后”的平均果室数有所增加。

在这些結合于嫁接組合的同样品种之間，在 1951 年，也按照番茄中所習慣的方法同样地作了杂交。这些杂交的第一子代，像嫁接配偶的后代一样，也遭受了同样的考驗。表 4 中列有杂交后



代的結果,在其中性狀果室數是曾經加以研究的。

表 4 两个第一子代杂种和它們的杂交父母的平均果室数

組 合	号 碼	$M \pm m$	$t$	$P$
<i>Lyc. pimpinellifolium</i>	C 391	$1.92 \pm 0.023$	—	—
<i>Lyc. pimp.</i> × 上等波恩	369	$2.17 \pm 0.027$	与C比較 6.48	$\leq 0.0002$
上等波恩	A 381	$3.54 \pm 0.093$	与A比較 12.9	$\leq 0.0002$
金皇后	B 386	$2.16 \pm 0.034$	—	—
金皇后 × 上等波恩	347	$2.49 \pm 0.053$	与B比較 4.49	$\leq 0.0002$
上等波恩	A 381	$3.54 \pm 0.093$	与A比較 8.68	$\leq 0.0002$

正如所期望的,在两个組合中都可以見到二室亲本的輕微显性。在两个例子里,主要是,三室果实的比例有所增加,而帶有两个种子室的果实的頻率則减少了。

因为組合上等波恩/金皇后的后代表現有可能由于嫁接产生的性狀果室数的特殊影响的形迹,在 1953 年在这个組合的后代中就进行了集中的試驗。研究的布置包括有以下几种方式:

1. 将 1952 年在平均果室数方面表現有显著差异,或有定向改变的趨勢的后代所由产生的果实的剩余种子种下,以便再次考驗 1952 年所作的測定的可靠性。

2. 从 1 中所述的每一后代中栽培出更多的第二代,以便檢查所証实的变化的遺傳性。

3. 平行于这些第二代后代,把 1952 年所进行的重复嫁接的第一代后代予以栽培,并将这些嫁接的相应个别对照予以考驗。

对于我們來說,在这个研究布置里,特別重要的似乎是,2 和 3 的結果的比較。为了对于所觀察到的变化的遺傳特性能于作一个說明,首先就必須要証明,是否在嫁接的第一代后代中所觀察到的与对照值之不同为第二代后代所表現,或者这一代的平均值又重新与对照相符。为了弄清这个疑問因而提出的問題有造成所察覺的变化的原因;对于它,亲本嫁接的第一代后代个体再次嫁接的

后代应当有所解答。第一代后代的研究在 1952 年証实了对照和嫁接后代之間的差异。关于它究竟是由于砧木对接穗和它的后代的特种影响，或者是由于嫁接后变异性的一般提高，对于这 1952 年所可使用的材料來說，还不能加以确定。根据这种假設，即，所观察到的差异是由于砧木对于接穗的特种影响所引起的，就要承認，在把改变了的个体再次嫁接于同样的砧木类型上后，这种材料的遺傳影响就要加强，那就是說，接穗的后代的果室平均数还要更加降低，至少是，如我們假定在这一代發生有分离的現象，平均数会保持在改变了的高度上。

对于 1951 年的基本嫁接的几个后代的性状果室数的遺傳行为的試驗結果，将在以后分別討論。可能出現的与某些对照的差异，只在  $t > 2.5$  时，方在下面各組表格中予以列出。

在品种“上等波恩”的沒有嫁接的对照中，可以見到有果室数平均值的相当强烈的变异(組 1)。环境条件对于这个性状的形成的强烈影响在 1952 年的平均值 3.54 个果室与后代 A0581 的平均值 3.61 个果室的差异之間很可以見得到，它是由同一果实的植株所产生的，由这个果实也产生了后代 A381(剩余的貯藏种子)。从后代 A381 的两个基本植株在 1953 年栽培了四个后代(A 0613—0616)，并予以測驗。这四个后代的平均值有相当的变异；但是在統計上显著的差异并不存在。

从这四个第二代后代的平均值，按照公式

$$M_M = \frac{n_1 M_1 + n_2 M_2 \cdots + n_s M_s}{n_1 + n_2 + \cdots + n_s}$$

計算了“加权平均数”和它的平均誤差

$$m = \frac{\sqrt{m_1^2 + m_2^2 + \cdots + m_s^2}}{S}$$

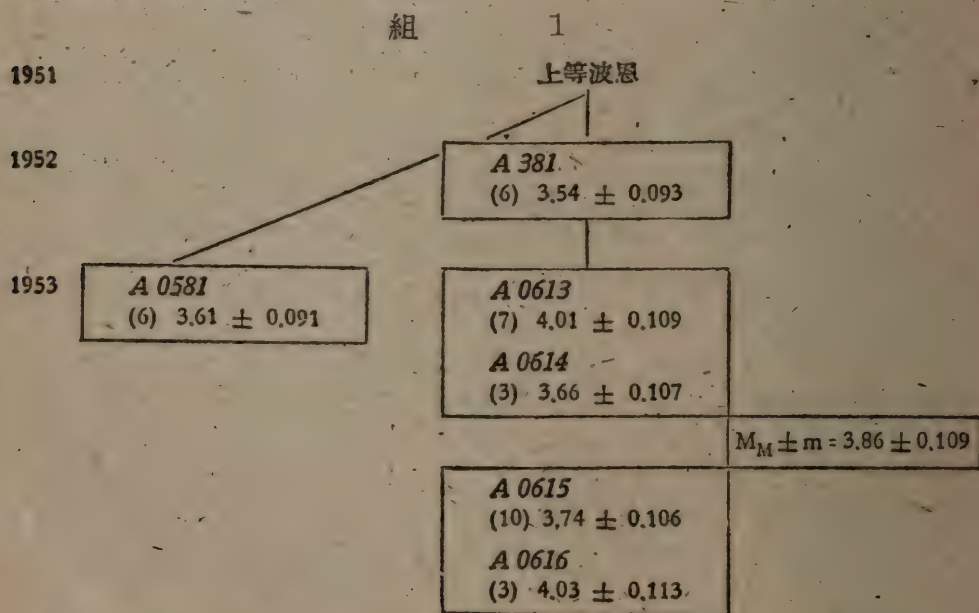
列于平均值前面的括弧里的是相应后代所由产生的果实的果室数。将后代的平均值与父母果实的平均值比較之后，就說明在



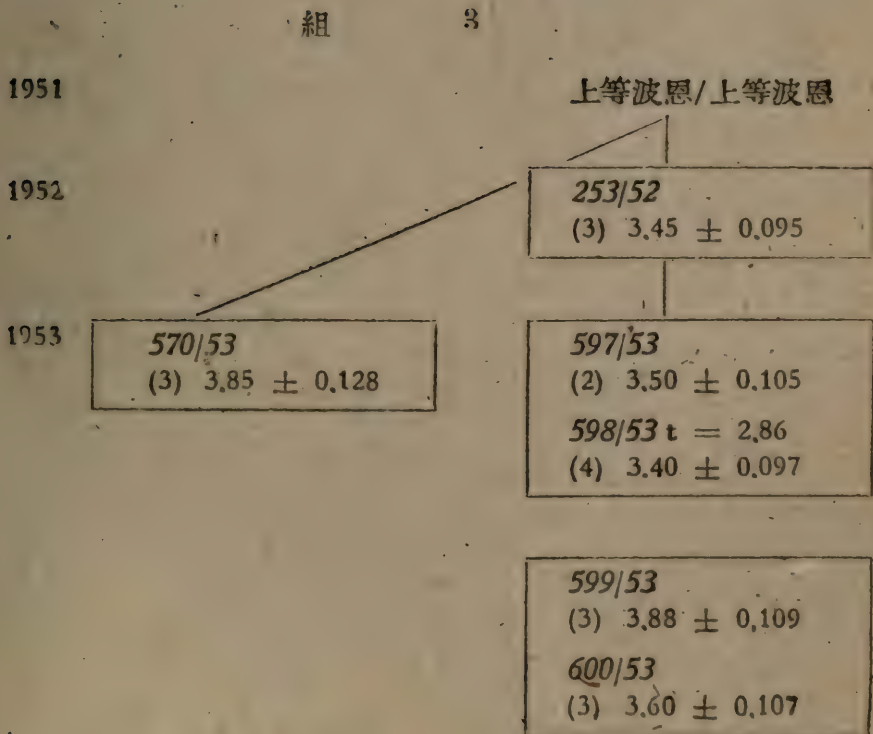
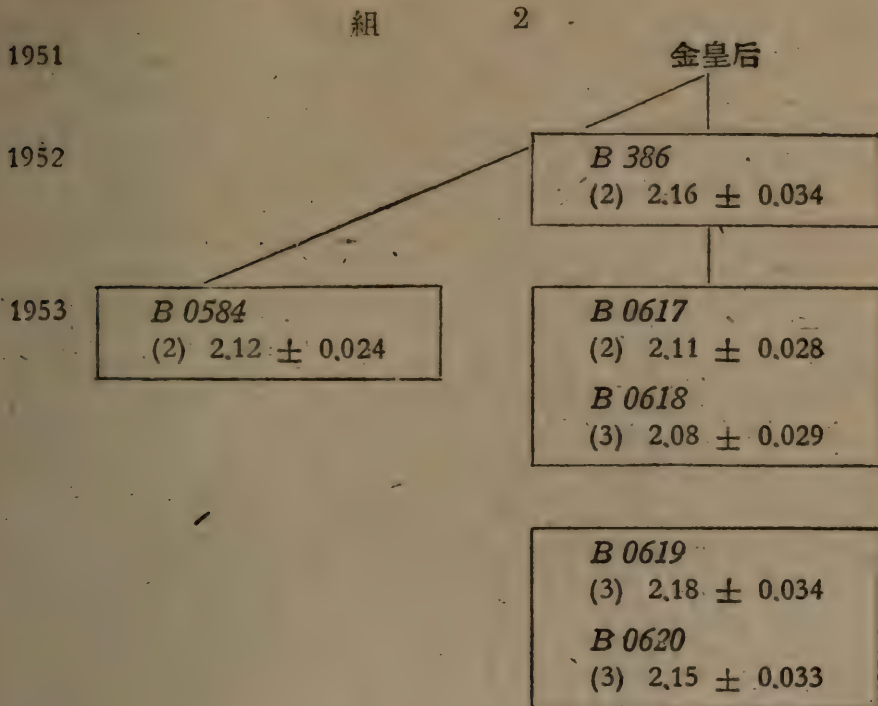
这个性状上往往不存在什么选择的影响。

在品种“金皇后”中,由組 2 可以看出,这个性状的变异性在表現上并不一样。后代B0584又和后代B386/52是由同一果实产生的。

在組 3 中列有对照嫁接“上等波恩”/“上等波恩”后代的果室数。从第一代后代 253/52 的两个植株的每一个中栽培了两个第二代后代并加以測驗。这四个后代的平均值又表现了“上等波恩”所特有的强烈变异,但是它們与沒有嫁接的对照后代没有什么差异或在統計上显著的差异。同样地,由貯藏的种子所栽培出的后代 570/53 也是这样,后代 253/52 是相当于它的。从这个組中也可以再次清楚地看出,在所研究的后代中为較多或較少的果室而选择是沒有成效的。

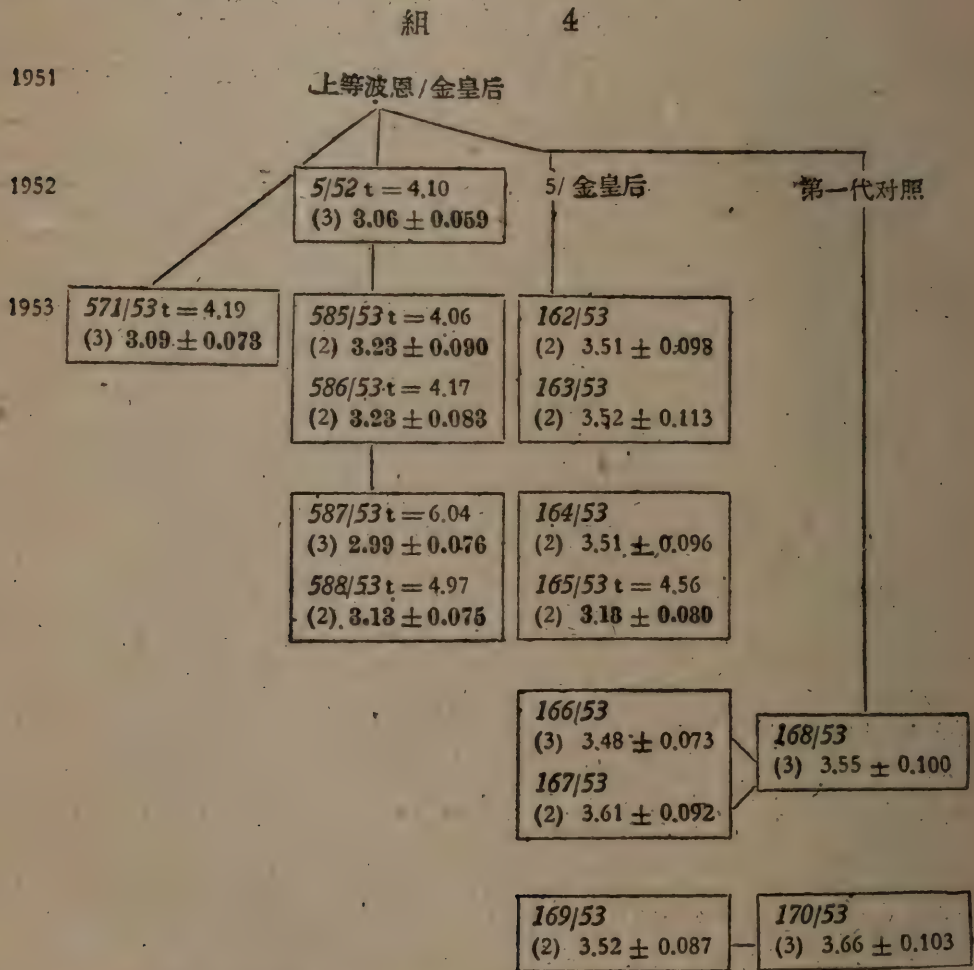


基本嫁接 12/51 “上等波恩/金皇后”的所有后代值列于組 4 中。这个嫁接的第一代后代与沒有嫁接的对照后代有統計上显著的差异,  $P$  值  $< 0.0002$ , 就像表 1 中所指出的。由同一亲本果实的剩余种子所产生的后代 571/53 的測量結果的檢查, 以 3.09 的平均值明显地証實了 1952 年的測定的正确性。为了証明所出現的变





化的遺傳性，就栽培了四个第二代后代(585/53—588/53)。由所列出的 $t$ -值很显然，第二代后代又朝着同样的方向与对照的第二代后代有統計上显著的差异：在一个后代(587/53)里，这个差异比在第一代嫁接之后还要更大。

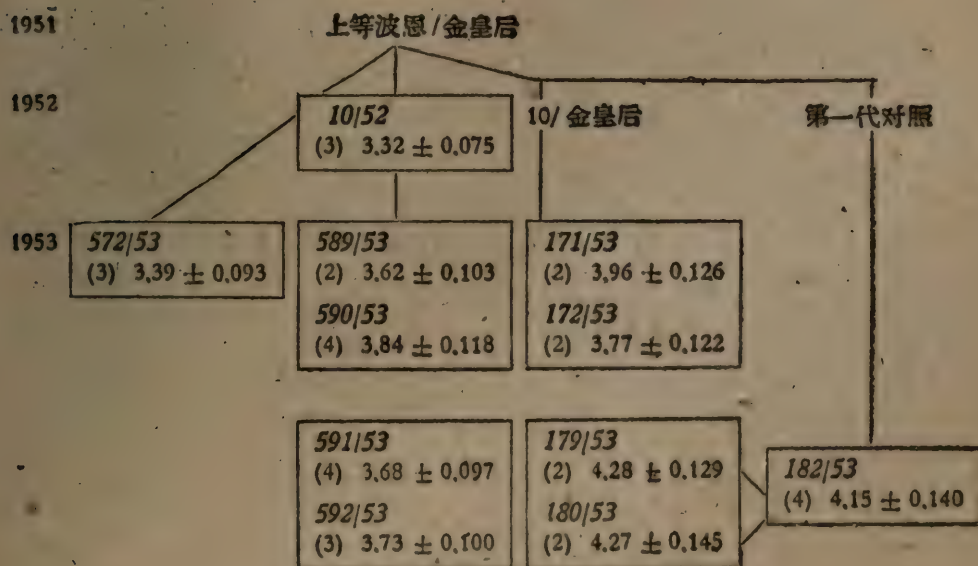


在表的次一部分中列有 1952 年所进行的再次嫁接的第一代后代值。在这里，后代 5/52 的植株又重新被嫁接于品种“金皇后”的植株上。这些嫁接的一部分是作为幼芽接体，而另一部分用 23 天日龄的接穗和个别对照进行的。为了像在 1951 年的亲本嫁接中的同样理由，在这些重复嫁接的成分里，也没有进行果室数的平

均值的統計測定。从四个嫁接体中，一共考驗了七个接穗后代和两个个别对照的后代。头四个后代(162、163和164、165)是由幼芽嫁接体产生的(接穗的日龄为13天)，其余的三个(166、167和169)由23天日龄的接穗的嫁接体所产生，个别对照即是由这些接穗所造成的。由所列举的平均值可以看出，这七个被考驗后代中的六个与沒有嫁接的对照后代沒有区别。只有后代165/53的平均值与对照的平均值之間的差异在統計上是显著的。后代168/53是同一接穗所产生的两个后代166/53和167/53的个别对照。相应地，后代170/53是接穗后代169/53的个别对照。在接穗后代和个别对照的后代之間，在果室数的平均值方面，不存在任何的差异。

組5含有亲本嫁接16/51的所有后代的平均值。这个嫁接的接穗的第一代后代的平均值与对照的平均值没有什么差异。用同一果实剩余种子的栽种所作的測量結果的檢查，証实了所获得的数值的正确性(572/53)。同样地，这四个第二代后代(589至592/53)以它們果室数的平均值与沒有嫁接的对照后代的平均值完全

組 5



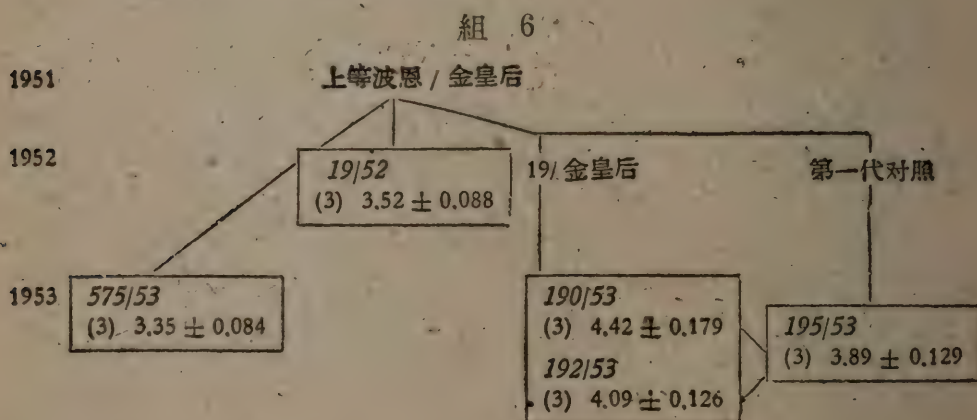


相符。

再次把第一代后代嫁接于品种“金皇后”的植株上,以便获得果室数的减少的試驗,产生了否定的結果。有四个这类重复嫁接的后代得到了檢查。

两个后代 179 和 180/53 与它們个别对照的后代 (182/53) 的比較証明,嫁接后代的相对高的平均值与嫁接沒有任何的关系。

基本嫁接 161/51 的后代 19/52 在它們的平均值方面也 同样与对照沒有差异(組 6)。在这里也不可能用第一代后代的再次嫁接来获得平均果室数的定向改变。

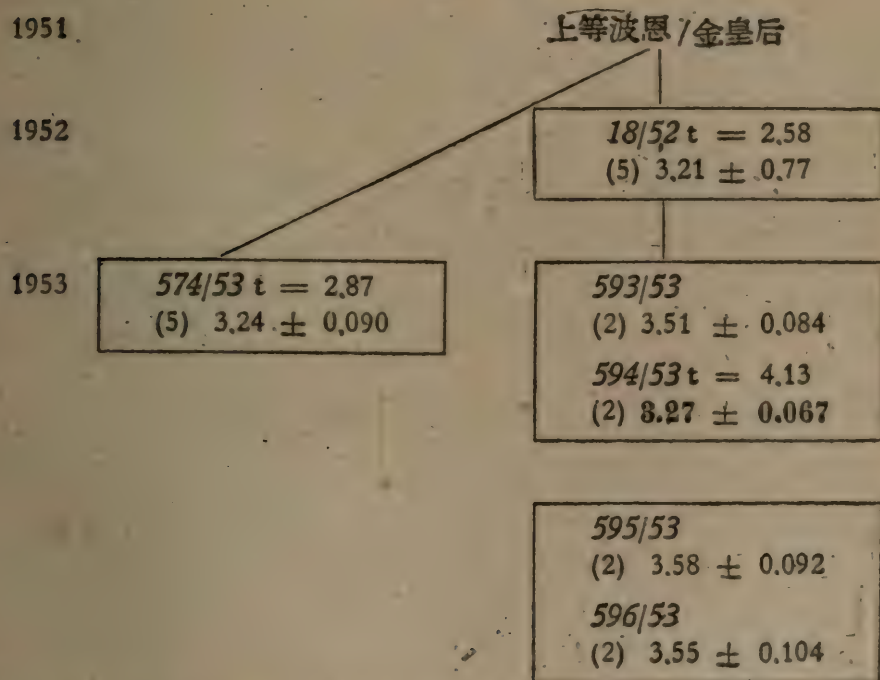


后代 18/52 是由同一基本嫁接产生的(組 7)。它的平均值表现了相当强烈的果室数减少的趋向。測定的結果由于从剩余的貯藏种子中栽培后代 574/53 得到了考驗和証实。在 1953 年栽培了四个第二代后代,以便証明第一代所观察到的趋势是否加强了,并且显著的改变是否在第二代后代中被固定了下来。由这个組中可以看出,在一个例子情形是这样的。后代 594/53 的平均值与对照的第二代后代的平均值的差异在統計上是显著的,而在其余的三个后代里沒有什么差別。

第一代后代 332/52 与对照的第一代后代果室数的差异在統計上是不显著的。但是由于可以看出,果室数有相当强的减少趋

势, 在 1953 年就檢查了四个第二代后代 (組 8)。所有四个后代差异的强度有或多或少的不同, 但是都与对照的第二代后代相去如此之远, 以致差异在統計上是显著的。

## 組 7



在組 8a 中, 我們还将这两个品种的有性杂交的第一和第二子代的相应数值加以比較。平均值的測定就像在嫁接后代中一样, 而  $t$ - 值則表示与品种“上等波恩”所作的比較。

## 性状果形的研究

除了顏色与果室数以外, 果形也是番茄果实的一个相当稳定的性状。嫁接組合是如此結合的, 以致两个嫁接部分尽可能在果形上不同。在这些組合中, 差异最强烈的是这种情形, 在其中两种梨型番茄之一是与圓果实的品种結合的:

黃梨形 / 上等波恩

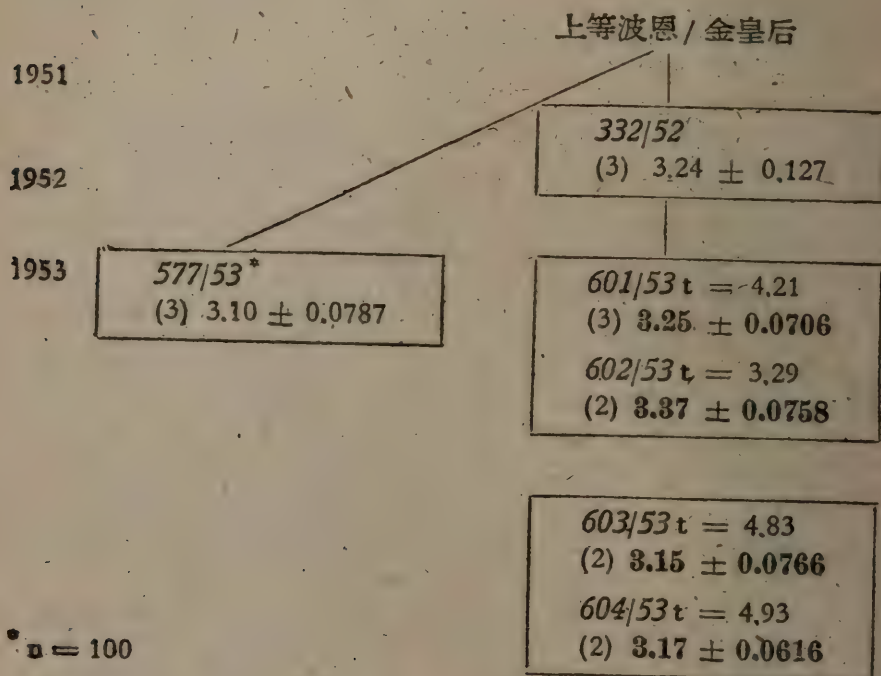
和相反的

紅梨形 / 金皇后

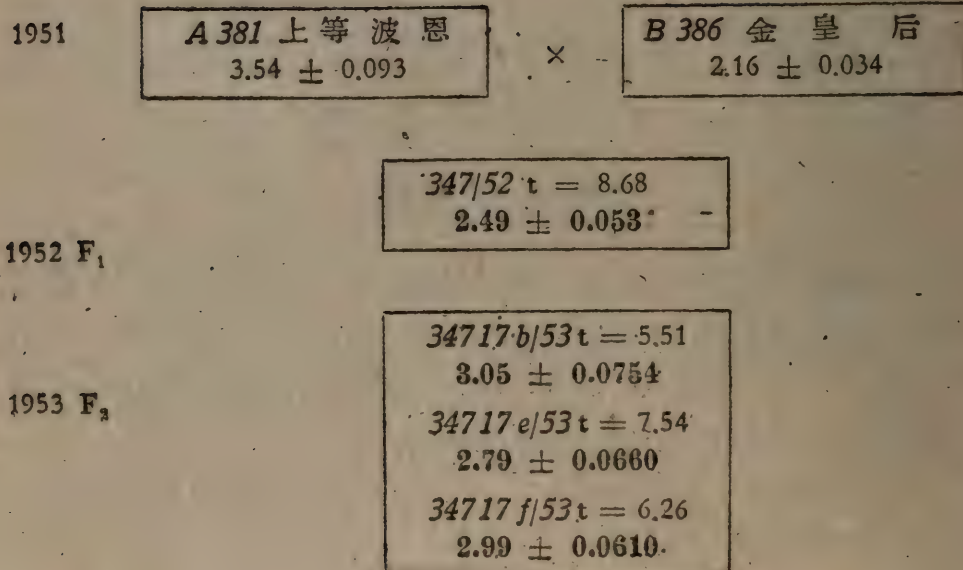
和相反的



## 組 8



## 組 8a



黃梨形/*Lyc. pimpinifolium*

黃梨形/*Baccis luteis*

紅梨形/*Baccis luteis*

金皇后/黃梨形

虽然某两个嫁接部分的果形有强烈差异，然而無論是在嫁接年代里，或是在所有这些組合的种子后代中，都沒有观察到这些品种的典型果形的变化。

但是不仅是梨型和圓形果实的品种組合，而“上等波恩”和“金皇后”这两个品种也都有果形的不同。“上等波恩”与“金皇后”比較起来，有平圓的果实，果实长/寬指数在“上等波恩”中比在“金皇后”中要小。

为了使果形的研究能于作統計誤差的处理，就测定了每个后代的第二果枝和第三果枝的 200 个果实的最大长度/最大寬度的商数，以作为长寬指数。由个别的数值就計算了平均值  $M$  和平均誤差  $m$ ；統計誤差的比較是按照前面(25頁)所列的公式进行的。

长寬指数的测定是在組合“上等波恩”/“金皇后”的基本嫁接的后代中，在 1952 年初次进行的。这些测定的結果現列于表 5 中。

在对照嫁接“上等波恩”/“上等波恩”的三个后代中，有一个(257/52)的果形指数的平均值，与沒有处理的对照的后代，有統計上显著的差异。

在表的后一部分里，有組合“上等波恩”/“金皇后”的数值，在其中上等波恩成分的后代在果形的变化方面受到了檢驗。后代 5/52 和 332/52 是由接穗和砧木之間沒有年齡差异的嫁接体产生的。后代 10、17、18 和 19/52 的原始嫁接体的两个組成成分之間的日齡差异为 42 天。55 和 60/52 是把“上等波恩”作为砧木的嫁接体的后代。

根据砧木对于接穗的特种影响，和由此所决定的接穗后代朝着砧木方向所起的果形的遺傳变化，就可以期望指数值有所提高。



表 5 对照嫁接的后代和几个“上等波恩”/“金皇后”  
組合的嫁接体的平均果形指数

組 合	號碼	接穗或砧木的后代	$M \pm m$	$t$	$P$
上等波恩	A381	—	$0.757 \pm 0.00581$	—	—
上等波恩/上等波恩	253	接穗	$0.759 \pm 0.00636$	0.01	0.992
上等波恩/上等波恩	257	接穗	$0.716 \pm 0.00730$	4.31	$< 0.0002$
上等波恩/上等波恩	252	接穗	$0.744 \pm 0.00970$	1.45	0.12
金皇后	B386	—	$0.899 \pm 0.00400$	—	—
上等波恩/金皇后	5	接穗	$0.809 \pm 0.00510$	6.62	$< 0.0002$
上等波恩/金皇后	10	接穗	$0.793 \pm 0.00610$	4.21	$< 0.0002$
上等波恩/金皇后	17	接穗	$0.821 \pm 0.00683$	7.07	$< 0.0002$
上等波恩/金皇后	18	接穗	$0.798 \pm 0.00560$	4.01	$< 0.0002$
上等波恩/金皇后	19	接穗	$0.768 \pm 0.00612$	1.29	0.2
上等波恩/金皇后	332	接穗	$0.810 \pm 0.00630$	6.09	$< 0.0002$
金皇后/上等波恩	55	砧木	$0.762 \pm 0.00468$	0.66	0.51
金皇后/上等波恩	60	砧木	$0.757 \pm 0.00542$	—	—

在所列举的八个后代中，有五个在統計上与嫁接了的和沒有嫁接的对照的后代显著地不同。在沒有任何情形下，出現較低的指数值的变化(平扁的果实)。在这些后代中，只有一个(5/52)在性状果室数方面表現了統計上显著的差异。虽然在这两个性状之間有一个相当紧密的相关，但是在果室数沒有改变或者只多少表現些改变趋势的后代中，还是出現了統計上显著的果形差异。

有性杂交“上等波恩” $\times$ “金皇后”的第一子代的果形指数的平均值現列于表 6 中。

与前面的表加以比較，就証明，有性杂种的数值差不多为嫁接的几个后代所达到了(17、5 和 332/52)。

为了測驗嫁接后果形的遺傳，也进行了在討論性状果室数的时候所談到的同样三种試驗方式。

1. 用 1952 年的剩余貯藏种子来考驗測量的可靠性和所获得

表6 “上等波恩”×“金皇后”的第一代杂种的果形指数

种 类	号 碼	$M \pm m$	$t$	$P$
上等波恩	A381	$0.757 \pm 0.00581$	—	—
上等波恩×金皇后	347	$0.821 \pm 0.00578$	与 A 比較 7.80	$< 0.0002$
金皇后	B386	$0.899 \pm 0.00400$	与 B 比較 11.07	$< 0.0002$
			—	

的数值的正确性。

2. 在 1953 年栽培了几个在 1952 年表現有与对照显著不同的第一代嫁接后代的繁殖后代,并测定了它們的果形。

3. 从 1952 年由和基本嫁接同样品种的植株进行的第一代嫁接后代的重复嫁接,栽培了第一代后代和个别对照的后代,并測驗了它們的果形。

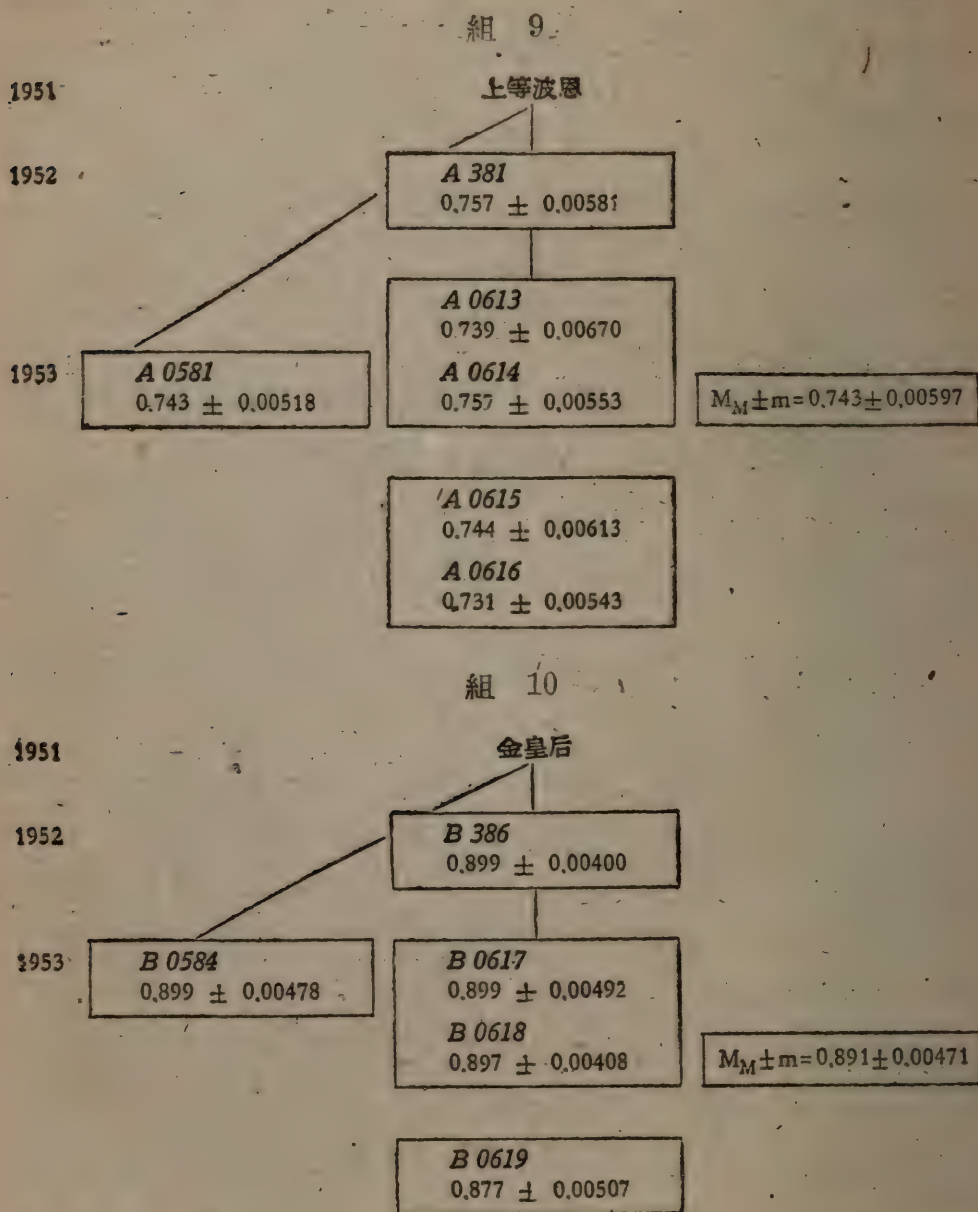
对于基本嫁接“上等波恩”/“金皇后”一系列后代所进行的这三种研究方式的結果,将分別予以討論。

在組 9 中,首先列出了品种“上等波恩”的对照数值。后代 A 0581 是由 1952 年的剩余貯藏种子产生的,同时还含有在 1953 年的条件下栽培的 A381 的兄弟植株。A0613、A0614、A0615 和 A0616 这四个后代是 A381 的两个基本植株的后代。由这些后代的平均值計算了計重平均值,以后就把它用作比較的基础。

“金皇后”的品种对照的后代的同样数值列于組 10 中。在这里也可看出,这个品种在加以研究的性状方面是比較稳定的。后代 B386 的兄弟植株,像后代 B0584 一样是由剩余的貯藏种子在 1953 年栽培并加以測驗的,表現了像 1952 年一样的平均值。同样地,后代 B386 的两个基本植株的繁殖后代也有比較一致的数值。

对于試驗結果的評價提供一个重要概念的是,对照嫁接后代的測驗;后代 253/52 的我們現列出于組 11 中。作为第一代后代,253/52 与沒有嫁接的对照沒有区别。这个测定的可靠性由后代

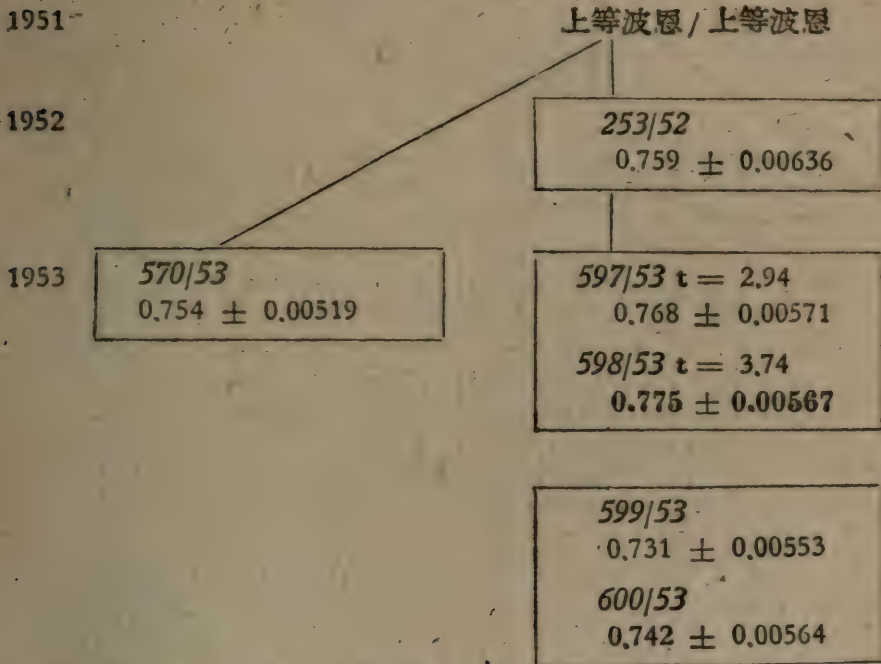




570/53 得到証实, 它是由 253/52 的兄弟植株 (貯藏的剩余种子) 所組成的。后代 597/53 至 600/53 是由 253/52 的两个基本植株产生的。数值表現有能代表“上等波恩”的变异性。如果将这个对照嫁接的个别第二代后代与沒有嫁接的对照的第二代后代的平均值的計重平均数相比, 就会証明, 有一个后代(598/53)的偏向这样

强烈,以致它的  $t=3.74$  的差异在統計上是显著的。

## 組 11

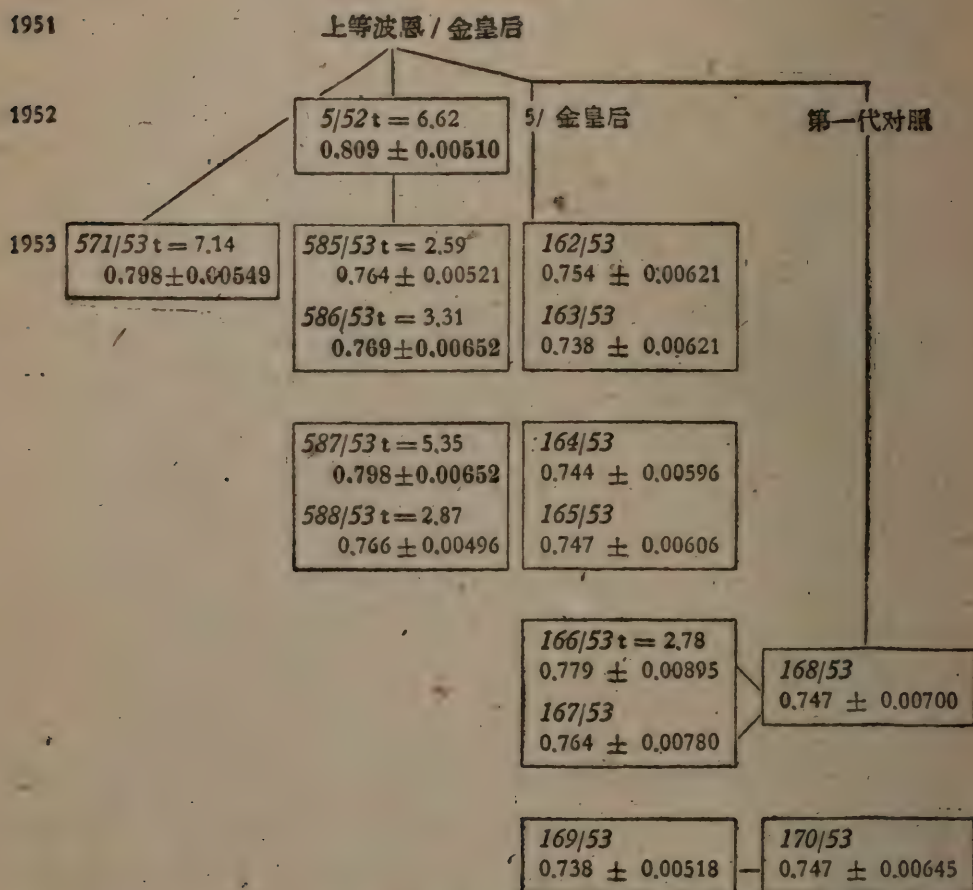


組 12 中所列的是基本嫁接 12/51 的后代数値。这个嫁接的接穗的第一代后代以它的 6.62 的  $t$ -值表现了与对照比較强烈的差异。用剩余的貯藏种子所作的重复栽培証明 (571/53), 測量的結果可以認為是可靠的。为了能于确定果形的变化是否可以遺傳, 就把由后代 5/52 的两个基本植株所产生的四个第二代后代 585 至 588/53 作了測驗。指数値証明, 只有两个后代 (586 和 587/53) 在果形方面与对照植株的第二代后代有統計上显著的差异, 并且 586/53 的差异的显著性是很微弱的。

1952 年用后代 5/52 的植株在品种“金皇后”上进行的重复嫁接的第一代后代列入了組的后一部分。假如把果形已經有所改变的后代植株再次嫁接就可以期望得到更进一步的变化, 那么, 这九个后代的研究結果所表現的概念就不一样。头四个后代 (162 至 165/53) 与沒有嫁接的对照后代没有什么差异。以后的两个后代



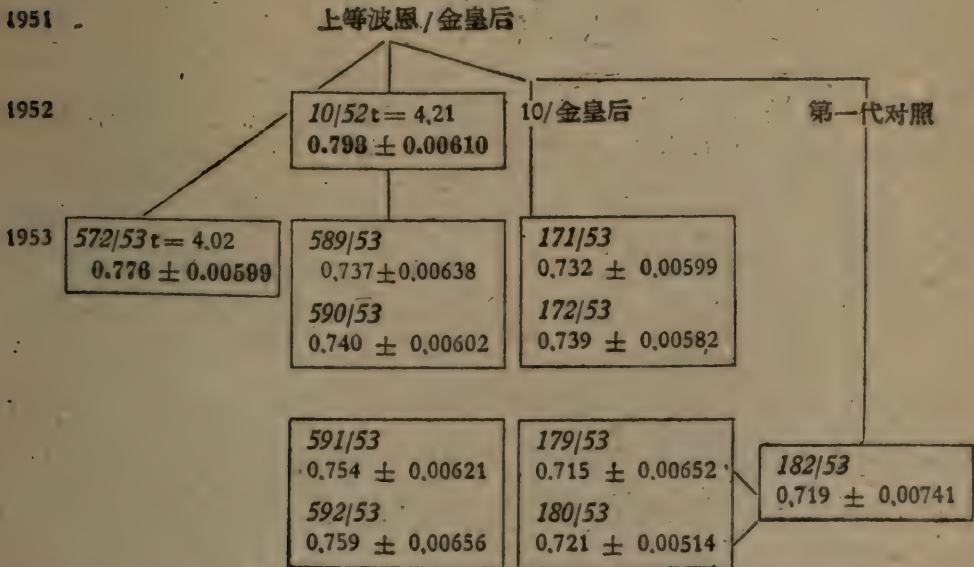
## 組 12



(166和167/53) 是由一个嫁接产生的, 由它的接穗造成了个别对照, 它的后代在 168/53 的名称下曾予以检查。这两个接穗后代之一(166/53) 距离对照的偏向较强, 但是它的  $t=2.78$  的差异在统计上还是不显著的。在后代 169/53 和它的个别对照的后代之间并没有什么差异。

同样, 嫁接 16/51 的接穗的后代 10/52 及其 4.21 的  $t$ -值与对照植株的后代有统计上显著的差异(组 13)。用这个后代的原始果实的剩余贮藏种子来考核测量的结果, 就证实了结果的正确性; 后代 572/53 同样表现了与对照 1951 年的剩余贮藏种子所产生的对照在统计上显著的差异( $t=4.02$ )。

## 組 13

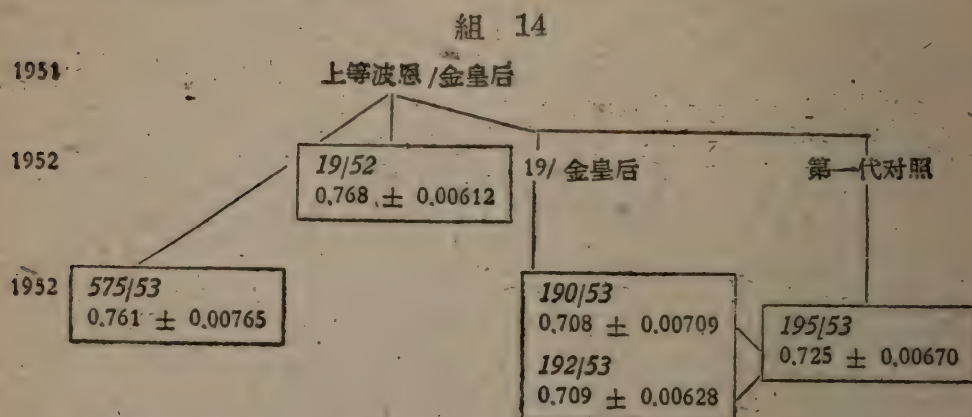


但是这种变化的遺傳性的試驗証明,在这种情形下,並沒有發生差异的遺傳。由后代 10/52 的两个基本植株所产生的四个第二代后代 (589 至 592/53) 与对照植株的第二代后代並沒有差异。1952 年用后代 10/52 的植株在“金皇后”上进行重复嫁接的第一代后代的指数值列于这个組的后一部分中。虽然有两次的嫁接,这些后代也不表現有果形的变化。令人注意的是,后代 179 至 180/53 的比較低的指数值。但是由于对于这两个由同一接穗所产生的后代存在有一个个别对照的后代,就可以証明,果形指数的低的数值与嫁接沒有任何的关系。

后代 19/52 (組 14) 在果形方面与嫁接了的和沒有嫁接的对照沒有差异( $t = 1.29$ )。同时,把这个后代的植株在 1952 年再次嫁接于品种“金皇后”的植株上后,也不能得到适当的变化。在两个后代 190 和 192/53 与屬於它們的个别对照的后代之間,并不存在什么統計上显著的差异。

后代 18/52 也是由和后代 19/52 同样的基本嫁接产生的。与对照植株的第一代后代的差异,由于  $t$ -值在这里为 4.01,在統計上





是显著的(見組 15)。把后代 18/52 的原始果实的剩余貯藏种子的后代 574/53 加以檢驗,就証實了測量的結果。与同样由对照的剩余貯藏种子所产生的后代 581/53 比較起来,  $t=4.52$  的差异在統計上是显著的。

在由 18/52 的两个基本植株所产生的四个被測驗的第二代后代中,只有一个 (594/53) 与对照还有統計上显著的差异。但是由于这个偏差在这里如此之小 ( $t=3.29$ ), 鑒于“上等波恩”的高度变异性,不能因而作出結論說有了遺傳上的变化。

后代 332/52 (組 16) 与对照植株的第一代后代有相当强烈的差异 ( $t=6.09$ )。对于由剩余的貯藏种子所产生的后代 577/53 的重新檢查,証實了测量的正确性。与相应对照的差异,以此处之  $t=8.52$ , 在統計上同样是显著的。

这个組的后一部分的四个后代 (601 至 604/53) 是由后代 332/52 的两个基本植株产生的。在指数值上可以看出,在这种情形下,果形的差异在嫁接后的第二代后代中还是出現了。所有四个后代都与对照植株的第二代后代有統計上显著的差异。

为了比較,我們在組 17 中列出了品种“上等波恩”×“金皇后”的第一和第二子代的指数值。在第二子代中,完全像在嫁接的第二代后代中一样,所有后代的平均值都得到了測定。

在前面已經指出,在所有其他的組合中,特别是在两个組成成

## 組 15

1951

上等波恩 / 金皇后

1952

$$18/52t = 4.01$$

$$0.798 \pm 0.00656$$

1953

$$574/53t = 4.52$$

$$0.783 \pm 0.00666$$

$$593/53t = 2.55$$

$$0.764 \pm 0.00546$$

$$594/53t = 3.29$$

$$0.769 \pm 0.00479$$

$$595/53$$

$$0.751 \pm 0.00578$$

$$596/53$$

$$0.754 \pm 0.00578$$

## 組 16

1951

上等波恩 / 金皇后

1952

$$332/52t = 6.09$$

$$0.810 \pm 0.00680$$

1953

$$577/53t = 8.52$$

$$0.812 \pm 0.00769$$

$$601/53t = 5.45$$

$$0.788 \pm 0.00546$$

$$602/53t = 3.85$$

$$0.778 \pm 0.00677$$

$$603/53t = 6.18$$

$$0.794 \pm 0.00558$$

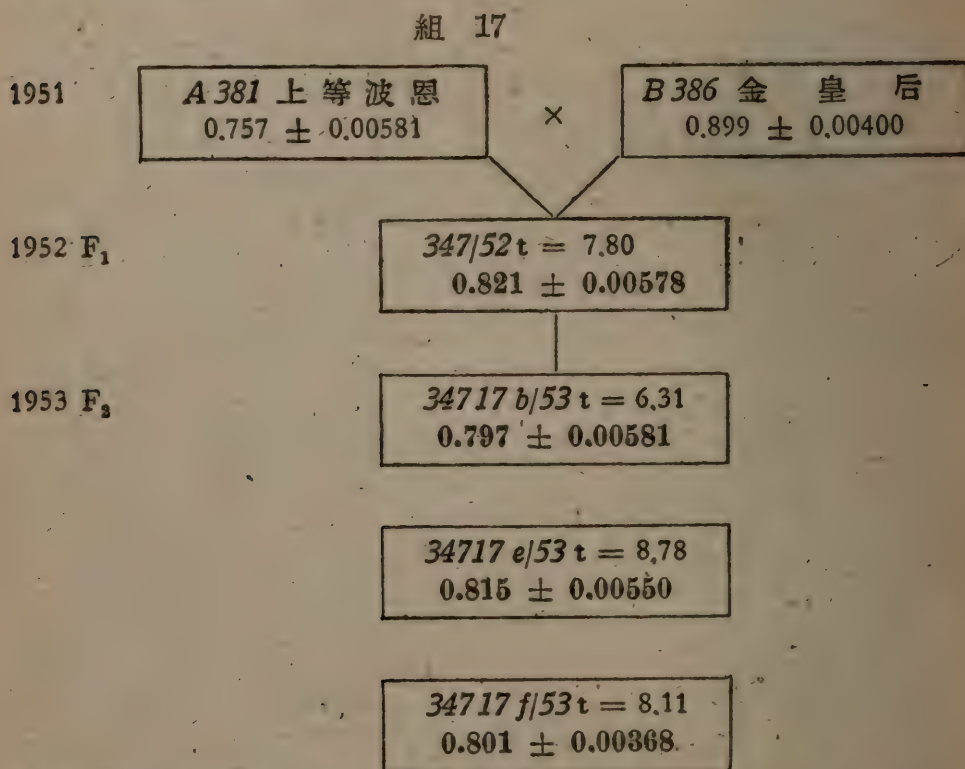
$$604/53t = 5.37$$

$$0.787 \pm 0.00548$$



分在果形上有强烈差异的組合里，無論是在一次或是两次嫁接之后，都沒有出現果形的变化。

这个否定的結果，在 1952 年所进行的几个重复嫁接的例子，上，还将要予以証明。



在組成成分的果形上有較大差异的組合之一，是梨形黄果实的品种“黄梨形”与圓形紅果实的品种“上等波恩”的組合。“黄梨形”品种对照的指数值列于表 7 中。“上等波恩”（砧木）的平均指数值为  $0.743 \pm 0.00597$ 。

表 7 1953 年“黄梨形”的平均果形指数

各个的	$M \pm m$	$M_M \pm m$
G0712(335)	$1.703 \pm 0.0124$	
G0712(339)	$1.682 \pm 0.0121$	$1.696 \pm 0.0117$
G0712(343)	$1.705 \pm 0.0105$	

在 1951 年已經造成了“黃梨形”/“上等波恩”的嫁接，而 1952 年就測驗了它們的后代。但是沒有証明有什么变化。1952 年又把 1951 年的嫁接体的第一代后代的一部分又一次嫁接于“上等波恩”之上。

在 1953 年所測驗的这些重复嫁接的第一代后代和它們的个别对照的后代中，有六个和它們的平均指数值被列举于表 8 之內。沒有一个嫁接后代有不同于个别对照后代的差异。

表 8 組合“黃梨形”/“上等波恩”的重复嫁接的  
接穗后代和个别对照的后代

各个的	$M \pm m$	第一代对照	$M \pm m$	$t$
327	$1.686 \pm 0.0106$	328	$1.687 \pm 0.0114$	0.06
329	$1.729 \pm 0.0123$	330	$1.710 \pm 0.0113$	1.14
331	$1.728 \pm 0.0099$	332	$1.696 \pm 0.0123$	2.01

在組成成分的果形上有巨大差异的另一組合是，梨形紅果实的品种“紅梨形”与圓形黃果实的品种“金皇后”的組合。

“紅梨形”品种对照的指数值列于表 9 中。“金皇后”(砧木)的平均值为  $0.891 \pm 0.00471$ 。

表 9 “紅梨形” 1953 年的平均果形指数

各个的	$M \pm m$	$M \pm m$
F 0700(418)	$1.621 \pm 0.0097$	$1.616 \pm 0.0109$
F 0700(426)	$1.623 \pm 0.0119$	
F 0701(434)	$1.606 \pm 0.0109$	

就像在上述的組合中一样，在 1952 年也进行了嫁接，把 1951 年的基本嫁接的第一代后代的植株嫁接在品种“金皇后”的植株上。这样，从一部分的接穗又造成了个别对照。在表 10 中列有 1953 年所測驗的这种組合的几个后代的数值。在这里也一样，在任何情形下，在接穗后代和对照后代之間不存在什么差异。



表 10. 組合“紅梨形”/“金皇后”的重复嫁接的接穗  
后代和个别对照的后代

各个的	$M \pm m$	对 照	$M \pm m$	$t$
418	$1.588 \pm 0.0125$	FM	$1.616 \pm 0.0109$	2.12
419	$1.593 \pm 0.0105$			1.82
424	$1.587 \pm 0.0098$			2.50
420	$1.567 \pm 0.0104$	421	$1.547 \pm 0.0121$	0.39
428	$1.576 \pm 0.0108$	430	$1.576 \pm 0.0107$	—
429	$1.573 \pm 0.0077$			0.23

### 有性杂交以后由于栽培条件不同第一子代 杂种分离比例的变化

除了正常的品种嫁接之外，还进行了品种杂交的第一子代杂种的嫁接。試驗的目的是，在不同栽培条件的影响下，来得到显（隱）性定向改变和第二子代分离比例的适当变化。

在試驗中采用了四种不同的栽培方式：

1. 把第一子代的植株在地里作正常的栽培；
2. 把第一子代的植株嫁接在带有显性性状的亲本品种的植株上；
3. 把第一子代的植株嫁接在带有隱性性状的亲本品种的植株上；
4. 把第一子代的植株嫁接在另一屬的植株上。

为了获得相当良好、足資比較的材料，有时把一个杂交果实的种子分成上列方式的四組。

作为对照的总是方式 1（第一子代植株的正常栽培），而在一部分的个别后代中，則是由嫁接所造成的个别对照。嫁接的方法是和所叙述的品种嫁接的方法一样的。嫁接的接穗在嫁接的一天，日龄为十天；在造成个别对照的情形下，日龄为 25 天。

## A. 組合“上等波恩”×“金皇后”

品种“上等波恩”×和金皇后之間的第一子代杂种与品种“上等波恩”有很多类似之处，特别是果肉的紅色是显性的。但是这个性状的表现程度在純种中已經是变化無常的，在杂种中更是如此。这在用个别对照所作的嫁接中特別明显。例如在嫁接 554/52（杂种/上等波恩）中，全部的果实都一致为紅色，而属于它們的对照則有强烈的紅黄色斑点。嫁接 555/52，同样嫁接于上等波恩上的第一子代杂种，表现了相反的关系。接穗（第一子代杂种）的果实有强烈的紅黄色斑点，而个别对照則帶有正常、一致为紅色的果实。

将第一子代杂种嫁接在帶有隱性性状黄果色的亲本品种“金皇后”上的嫁接体，在杂种果实的紅色不一致方面，也表现了同样的情况。特別使人印象深的是嫁接 562/52 的例子，从它的接穗上采有九个果实，其中只有四个为紅色的，而其余的五个都多少表现有大黄点。圖 10 表示这个接穗的一个果实，它被鑒定为“黄而帶有紅色的斑点”。但是在这个嫁接組合里，个别对照在果色的形成方面也表现有同样大的差异，以致談不到什么由于嫁接的砧木所产生的特种影响。至于与嫁接有密切关連的其他栽培条件是否影响性状果色的表现程度，必須在特別的研究中予以考驗。

番茄杂种在辣椒（*Capsicum annuum*）上的嫁接是按照嫁接番茄的同样方法进行的。接穗和砧木的愈合在所有的情形下都进行得很好。接穗的植株在嫁接时日齡有 25 天，砧木有 67 天。当愈合之后，接穗上現有的叶的全部，除掉两个最幼小的之外，都被拔去了。番茄在辣椒上的杂种，与番茄品种的杂种發育上的差异为，辣椒上的番茄接穗發育得較为緩慢，并且达不到番茄砧木上的相应杂种的生长高度（見圖 11）。番茄接穗的营养部分沒有改变。平均由每一个接穗收得了三个果实，它們比对照植株的果实都稍微要小些。所有 16 个收得的果实都是正常的紅色，而且果实的味



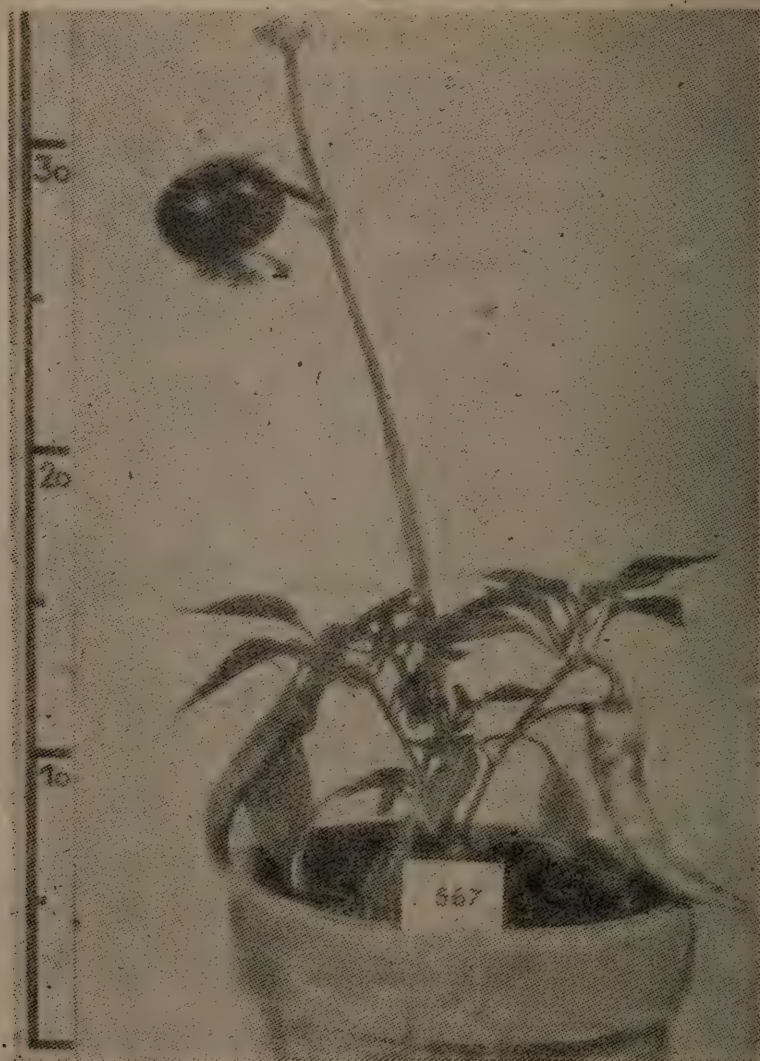


圖 11 “上等波恩”×“金皇后”的第一子代雜種在辣椒上的嫁接體

道也是品種中典型的味道。

在 1953 年，由個別試驗方式所產生的第一子代雜種的後代 ( $F_2$ ) 被種在地里。在第一子代植株的個別果實所產生的後代中，接着進行了栽培和第二代分離的分析。總共有 49 個後代的 5,175 個植株受到測驗。在表中，個別後代的計算結果是按照性狀果色分類的。 $P$ -值的求得則按照  $X^2$  的方法，把所獲得的兩組數字與根據 3:1 的比例所期望的數字予以比較。

由于必須要估計到，一个嫁接接穗的个别果实可能会受到砧木不同程度的影响，并因而在遺傳上不同，分离的分析就不能照旧在一个第一子代植株的全部后代中进行，而是要在每一个分别的第一子代果实的后代中进行。

用正常栽培第一子代植株的方法，我們發現，恰如所期，紅和黄果植株的比例，适合所期望的显性遺傳的 3:1 的比例，变动很少（見表 11）。在任何的情形下，理論上所期望的数值与所获得的数值之間的差异不在两倍平均誤差的範圍之外。

根据杜耳宾(Turbin, 1950)、艾森夏达(Aisenschatat, 1951)等人的論点，現在就要期望，嫁接在亲本品种上面的第一子代杂种的后代分离比例，会与正常栽培的后代的比例不同。由于砧木的定向影响，在嫁接于品种“上等波恩”的植株上时，帶有显性和隱性因子的配子不能再以 1:1 的比例来形成，而帶有显性因子的配子必然要多些。杂合的第一子代杂种的 1:1 的配子比例也会变为  $n:1$  的比例，在这里  $n$  必然要大于 1。在第二子代中，照样地，必然会出

表 11 将第一子代植株作正常栽培时，番茄上等波恩 × 金皇后的第二子代的分离比例

号 碼	植株 总数	紅		差 异	黃		P%
		期望值 $\pm m$	实得值		期望值	实得值	
S3474a	153	114.75 $\pm$ 5.36	109	5.75	38.25	44	30
S3474k	167	125.25 $\pm$ 5.60	121	4.25	41.75	46	40
S3474l	69	51.75 $\pm$ 3.60	58	6.25	17.25	11	7
S3474	389	291.75 $\pm$ 8.53	288	3.75	97.25	101	50
S34717a	95	71.25 $\pm$ 4.34	68	3.25	23.75	27	40
S34717b	87	65.25 $\pm$ 4.04	66	0.75	21.75	21	95
S34717e	103	77.25 $\pm$ 4.40	78	0.75	25.75	25	90
S34717f	103	77.25 $\pm$ 4.40	86	8.75	25.75	17	8
S34717	388	291.00 $\pm$ 8.26	298	7.00	97.00	90	40



現較多的显性类型。特別是，在那些在它們的颜色方面与个别对照的果色不同的第一子代果实的后代中，要期望是这样。

表 12 将番茄上等波恩 × 金皇后的第一子代杂种嫁接  
于上等波恩上后第二子代的分离比例

号 碼	植株 总数	紅		差 异	黃		P%
		期望值 $\pm m$	实得值		期望值	实得值	
S5510a	47	34.25 $\pm$ 2.97	40	5.75	11.75	7	5
S5510b	118	88.50 $\pm$ 4.71	89	0.50	29.50	29	90
S5510c	93	69.75 $\pm$ 4.18	70	0.25	23.25	23	95
S5510d	36	27.00 $\pm$ 2.60	28	1.00	9.00	8	70
S5510	294	220.50 $\pm$ 7.43	227	6.50	73.50	67	30
S5540a	140	105.00 $\pm$ 5.12	109	4.00	35.00	31	40
S5540b	110	82.50 $\pm$ 4.54	87	4.50	27.50	23	30
S5540c	118	88.50 $\pm$ 4.71	96	7.50	29.50	22	10
S5540	368	276.00 $\pm$ 8.31	292	16.00	92.00	76	30
SK5540b	130	97.50 $\pm$ 4.94	101	3.50	32.50	29	40
SK5540c	139	104.25 $\pm$ 5.77	106	1.75	34.75	33	70
SK5540d	116	87.00 $\pm$ 4.66	87	—	29.00	29	
SK5540	385	289.00 $\pm$ 8.54	294	5.00	96.00	91	50
S5550b	114	85.50 $\pm$ 4.62	94	8.50	28.50	20	5
S5550d	161	120.75 $\pm$ 5.50	121	0.25	40.25	40	95
S5550e	123	92.25 $\pm$ 4.80	95	2.75	30.75	28	50
S5550	398	298.50 $\pm$ 8.61	310	11.50	99.50	88	20
SK5550a	117	87.75 $\pm$ 4.68	95	7.25	29.25	22	10
SK5550b	134	100.50 $\pm$ 5.02	98	2.50	33.50	36	50
SK5550d	116	87.00 $\pm$ 4.66	87	—	29.00	29	
SK5550	367	275.25 $\pm$ 8.30	280	4.75	91.75	87	50

在表 12 中列有在 1952 年嫁接于品种“上等波恩”植株上的第一子代杂种的后代值。个别对照的后代在此处用 SK 来表示。

在这 16 个后代中，没有一个的分离比例与所期望的 3:1 的比例有统计上显著的差异。同时在这里，在任何情形下，理論上期望的与实际的数值的差异也不在两倍平均誤差的範圍之外。虽然嫁接 554/52 的接穗和属于它的个别对照在果色方面显然地有所不同——接穗的果实是一致紅色的，而个别对照的則有强烈的紅黄斑点——后代(S 5540a—c 和 SK 5540b—d)在所出現的紅或黄果植株的数目方面彼此間沒有差异。对于嫁接 S 555/52 和它們的个别对照的后代可以作同样的說法，在它們里面在嫁接的年代里出現了类似的差异。

将第一子代杂种嫁接于品种“金皇后”的植株上所产生的后代分离結果的分析現列于表 13 中。

在这个組合中，砧木植株是隱性性状(果肉的黄色)的携带者。根据砧木对于接穗性細胞的形成或者对于杂种的配子类型的受精比例的定向影响，在嫁接后代里必然會出現比根据 3:1 的比例所期望的要多的黄果植株。嫁接后代中这两种顏色类型的数目表示，在这种情形下，在所研究的材料中，也不存在有这类的影響。

除了一个例外(S 5630 b)，理論上所期望的与实际上所得到的数值的差异，在这里也在两倍平均誤差的範圍之內。但是就在这一个后代里，它的分离比例以  $P=3\%$  的机会与 3:1 的比例無所区别，不是黄果植株，而是紅果植株的数目增加了。同时这个較大的变动也不能用嫁接砧木的影响来解釋。

由以“金皇后”为砧木的这个嫁接組合里又特別明显地看出第二子代分离比例之与杂种果实的顏色無关。例如，在號碼 S 5620 里面，两个后代 S 5620 b 和 d 的亲本果实在顏色方面有强烈的变化(黄而帶有紅点)。但是两个后代都表現了典型的 3:1 的比例，除了說黄果植株的部分仅稍微有所增加之外。同一嫁接的个别对



表 13 将番茄上等波恩×金皇后的第一子代杂种  
嫁接于金皇后上后第二子代的分离比例

号 碼	植株 总数	紅		差 异	黃		P%
		期望值 $\pm m$	实得值		期望值	实得值	
S5610b	125	93.75 $\pm$ 4.84	99	5.25	31.25	26	20
S5610c	131	98.25 $\pm$ 4.96	99	0.75	32.75	32	80
S5610e	75	56.25 $\pm$ 3.85	55	1.25	18.75	20	70
S5610h	69	51.75 $\pm$ 3.60	49	2.75	17.25	20	40
S5610	400	300.00 $\pm$ 8.66	302	2.00	100.00	98	80
SK5610a	125	93.75 $\pm$ 4.84	87	6.75	31.25	38	10
SK5610c	98	73.50 $\pm$ 4.28	72	1.50	24.50	26	70
SK5610	223	167.25 $\pm$ 6.47	159	8.25	55.75	64	20
S5620b	137	102.75 $\pm$ 5.07	110	7.25	34.25	27	10
S5620d	146	109.50 $\pm$ 5.23	110	0.50	36.50	36	90
S5620	283	212.25 $\pm$ 7.29	220	7.75	70.75	63	20
SK5620a	139	104.25 $\pm$ 5.77	97	7.25	34.75	42	10
SK5620c	181	135.75 $\pm$ 5.83	132	3.75	45.25	49	50
SK5620d	43	32.25 $\pm$ 2.86	30	2.25	10.75	13	30
SK5620	363	272.25 $\pm$ 8.25	259	13.25	90.75	104	10
S5630b	115	86.25 $\pm$ 4.64	96	9.75	28.75	19	3
S5630d	148	111.00 $\pm$ 5.27	109	2.00	37.00	39	50
S5630e	119	89.25 $\pm$ 4.73	86	3.25	29.75	33	40
S5630	382	286.50 $\pm$ 8.46	291	4.50	95.50	91	60
SK5630b	178	133.50 $\pm$ 5.78	127	6.50	44.50	51	20
SK5630c	123	92.25 $\pm$ 4.80	94	1.75	30.75	29	70
SK5630d	77	57.75 $\pm$ 3.80	60	2.25	19.25	17	50
SK5630	378	283.50 $\pm$ 8.41	281	2.50	94.50	97	70

表 14 將番茄上等波恩×金皇后的第一子代雜種  
嫁接在辣椒上后第二子代的分離比例

號 碼	植株 總數	紅		差 異	黃		P%
		期望值±m	實得值		期望值	實得值	
S5660a	105	78.75±4.43	74	4.75	26.25	31	20
S5660b	84	63.00±3.97	62	1.00	21.00	22	80
S5660	189	141.75±5.95	136	5.75	47.25	53	70
S5370a	97	72.75±4.26	76	3.25	24.25	21	40
S5670b	45	33.75±2.91	31	2.75	11.25	14	30
S5670c	47	35.25±2.97	34	1.25	11.75	13	50
S5670	189	141.75±5.95	141	0.75	47.25	48	90
S5680a	51	38.25±3.10	34	4.25	12.75	17	10
S5680b	25	18.75±2.16	20	1.25	6.25	5	50
S5680c	33	24.75±2.49	27	2.25	8.25	6	30
S5680	109	81.75±4.52	81	0.75	27.25	28	80
S5690b	70	52.50±3.62	54	1.50	17.50	16	60

照，它們的果實在顏色形成方面有類似的變異的，後代的分離比例與所要求的也沒有差異。

在第一子代雜種嫁接于辣椒上面的嫁接體中，作為接穗和砧木之間的較大分類上的差異的結果，應當可以得到後代分離比例的变化。對於這個組合的後代作分離分析的結果，現列於表14中。

第二子代分離的計算表示，在這個嫁接組合里，與3:1比例的符合特別良好。只有兩個後代的理論期望值與實得值的差異在兩倍平均誤差的範圍之內；在所有其餘的後代里，與理想比例的差異甚至在一倍平均誤差的範圍內波動。

在我們的材料里，接穗和砧木（番茄和辣椒）之間的較大分類



上的差异,在第一子代杂种的嫁接中,也沒有造成第二代分离比例的变化。

### B. 組合“金皇后”×“紅梨形”

根据米丘林, 杂种对于环境影响的不稳定性也随着杂合的程度而增加; 在这样一个有机体中, 得到显性的定向改变和杂种后代分离比例的变化也必然就要容易些。

为了获得比較强烈的杂合杂种, 在这个試驗里选择了有几个性状不同的品种作为第二种組合。带有大、黄、圓果实的“金皇后”与带有紅梨形果实的“紅梨形”这两个品种在前面已經較为詳細地叙述过。第一子代杂种的果形是圓至微微李子形的。性状果形的形成在一个杂交后代中頗有变动, 在一个植株里要稍微輕些。果肉的紅色在这个組合里也是显性的, 但是性状表現程度的波动在这里比在“上等彼恩”×“金皇后”的組合里还要大些。为了作杂种后代(第二子代)分离的分析, 只采用了果实的顏色性状。

一部分的第一子代杂种在 1952 年被嫁接在带有隱性因子的品种“金皇后”的植株上。50% 的嫁接是用在嫁接的那天, 日齡为 10 天的接穗进行的。其余嫁接的接穗日齡为 25 天; 由它們造成了个别的对照。嫁接和栽培的方法与所叙述的品种嫁接中的方法是一样的。

在第一子代杂种嫁接于“金皇后”的組合的接穗上, 观察到了果实的紅色不一致的同样現象, 就像在“上等波恩”×“金皇后”的杂种的嫁接中一样。但是在这里, 相应个别对照的果实顏色也同样不一致。果色的变动在圖 12 和 13 中可以看出。

在圖中列有品种“金皇后”、正常栽培的第一子代杂种(“金皇后”×“紅梨形”)和嫁接于“金皇后”上的杂种每种的一个果实。用 575 R 代表的果实是由嫁接 575/52 的接穗产生的, 而且完全成熟了。圖 12 中的果实 575 Rf 差不多为正常的紅色, 而圖 13 中的同

样接穗的果实則有显然紅黄色的斑点。

在接穗的日齡为 10 天和接穗的日齡为 25 天的嫁接体之間，在果实的顏色的行为方面，沒有观察到什么差异。在嫁接的接穗上沒有出現果形的变化。

第一子代杂种嫁接于梨形、紅果实品种“紅梨形”的植株上后，与上面最后叙述的組合比較起来，沒有产生什么重要的差异。嫁接接穗的果实同样不是一致紅色的，而多少表現了显然黄色的斑点。果色的波动不像在品种“金皇后”植株上的嫁接那么大。果形的变化同样沒有观察到。

在这个組合里沒有进行第一子代杂种在辣椒上的嫁接。

在1953年，所有三种栽培方式的后代都被种在地里加以測驗，并进行分离的分析。一共栽培了 36 个后代的 2,676 个植株；其中有 21 个嫁接后代的 1,310 个植株和 15 个对照后代的 1366 个植株。

在表 15 中列有在地里正常栽培的杂种的后代的計算值。紅

表 15 將番茄金皇后 × 紅梨形的第一子代植株予以  
正常栽培时第二子代的分离比例

号 碼	植株 总数	紅		差 异	黃		P%
		期望值 $\pm m$	实得值		期望值	实得值	
S35211a	105	78.75 $\pm$ 4.44	69	9.75	26.25	36	2
S35211c	138	103.50 $\pm$ 5.09	100	3.50	34.50	38	40
S35211f	108	81.00 $\pm$ 4.50	78	3.00	27.00	30	50
S35211	351	263.50 $\pm$ 8.11	247	16.25	87.75	104	5
S35212c	119	89.25 $\pm$ 4.73	93	3.75	29.75	26	40
S35212f	122	91.50 $\pm$ 4.78	90	1.50	30.50	32	70
S35212g	92	69.00 $\pm$ 4.15	66	3.00	23.00	26	30
S35212i	46	34.50 $\pm$ 2.94	35	0.50	11.50	11	80
S35212	379	284.25 $\pm$ 8.43	284	0.25	94.75	94	90



与黄色果实植株的比例在所有的情形下都适合显（隱）性遺傳的 3:1 的比例。

表 16 将番茄金皇后 × 紅梨形的第一子代杂种嫁接于  
金皇后上后第二子代的分离比例

号 碼	植株 总数	紅		差 异	黃		P%
		期望值 $\pm m$	实得值		期望值	实得值	
S5710b	23	17.25 $\pm$ 2.08	15	2.25	5.75	8	20
S5710c	64	48.00 $\pm$ 3.47	44	4.00	16.00	20	20
S5710e	78	58.50 $\pm$ 3.83	54	4.50	19.50	24	20
S5710f	70	52.59 $\pm$ 3.62	55	2.50	17.50	15	40
S5710	235	176.25 $\pm$ 6.64	168	8.25	58.75	67	20
SK5730b	102	76.50 $\pm$ 4.37	77	0.50	25.50	25	90
SK5730c	62	46.50 $\pm$ 3.41	47	0.50	15.50	15	80
SK5730	164	123.00 $\pm$ 5.61	124	1.00	41.00	40	80
S5750a	90	67.50 $\pm$ 4.11	70	2.50	22.50	20	50
S5750b	20	15.00 $\pm$ 1.94	15	—	5.00	5	
S5750c	115	86.25 $\pm$ 4.64	81	5.25	28.75	33	20
S5750d	40	30.00 $\pm$ 2.74	30	—	10.00	10	
S5750e	76	57.00 $\pm$ 3.77	54	3.00	19.00	22	40
S5750f	68	51.00 $\pm$ 3.57	52	1.00	17.00	16	70
S5750	409	306.75 $\pm$ 8.76	302	3.25	102.25	106	60
S5760a	93	69.75 $\pm$ 4.18	72	2.25	23.25	21	50
S5760b	38	28.50 $\pm$ 2.67	32	3.50	9.50	6	10
S5760e	78	58.50 $\pm$ 3.83	51	7.50	19.50	27	5
S5760f	82	61.50 $\pm$ 3.92	64	2.50	20.50	18	50
S5760h	87	65.25 $\pm$ 4.04	61	4.25	21.75	26	20
S5760i	20	15.00 $\pm$ 1.94	15	—	5.00	5	
S5760	398	298.50 $\pm$ 8.64	295	3.50	99.50	103	60

在 1952 年嫁接于品种“金皇后”的植株上的杂种后代中,假如存在有砧木对于接穗配子形成或受精的影响,就必然可以期望有比根据 3:1 的比例要多的黄果植株出现。表 16 表現有这类后代計算的結果。在这里同样,个别对照的后代又是以 SK 来表示的。

在 16 个嫁接后代中,没有一个的紅和黄果植株的比例与 3:1 的比例有統計上显著的差异。在所有的情形下,理論期望值与实得值之間的差异都在两倍平均誤差的範圍內,在多数的情形下甚至在一倍平均誤差的範圍內。

表 17 将金皇后 × 紅梨形的第一子代杂种嫁接于紅梨形上后第二子代的分离比例

号 碼	植株 总数	紅		差 异	黄		P%
		期望值 $\pm m$	实得值		期望值	实得值	
S5790a	95	71.25 $\pm$ 4.34	73	1.75	23.75	22	50
S5790b	46	34.50 $\pm$ 2.94	34	0.50	11.50	12	80
S5790c	38	28.50 $\pm$ 2.67	33	4.50	9.50	5	10
S5790d	42	31.50 $\pm$ 2.81	28	3.50	10.50	14	20
S5790	221	165.75 $\pm$ 6.44	168	2.25	55.25	53	70
SK5790a	77	57.75 $\pm$ 3.80	55	2.75	19.25	22	30
S5800a	97	72.75 $\pm$ 4.27	73	0.25	24.25	24	95
SK5800a	74	55.50 $\pm$ 3.73	59	3.50	18.50	15	30
SK5800c	98	73.50 $\pm$ 4.28	71	2.50	24.50	27	50
SK5800d	100	75.00 $\pm$ 4.33	77	2.00	25.00	23	50
SK5800e	55	41.25 $\pm$ 3.21	39	2.25	13.75	16	40
SK5800g	68	51.00 $\pm$ 3.57	54	3.00	17.00	14	30
SK5800	395	296.25 $\pm$ 8.61	300	3.75	98.75	95	60

特别富有啓發意义的,是将果实 575 Rf (圖 12)和 575 Re (圖 13)的后代加以比較。虽然在嫁接世代里,在果实 e 中見到果色的形成有朝着黄果亲本方向的强烈波动,而相反地果实 f 几乎有正



常的紅色，它們后代的分离比例彼此間沒有差异。二者中与理論上要求的数值之偏差如此之小，以致它們处于一倍平均誤差的範圍之內。

由第一子代杂种在“紅梨形”上的嫁接体所产生的第二子代分离的分析，說明在这里也沒有發生紅和黃果植株相对比数的变化。由于作为这个嫁接的砧木選擇了紅果的品种，于是，根据所要驗證的理論，紅果植株的比例，与对照分离的比較起来，就必然要有所提高。表 17 中的数值說明，在这里与所期望的 3:1 比例的偏差也特別的小，并且不存在什么統計上显著的差异。

因而对于組合“金皇后”×“紅梨形”也可以說，在这里所研究的材料中，在将第一子代杂种嫁接于亲本品种上后，並沒有出現第二子代分离比例的定向变化。甚至当我們考虑所获得的数值与理論上要求的数值的極其輕微的差异，我們还是很肯定，这些都是完全偶然的，而并不仅仅朝着某一定的方向出現。至于嫁接世代里果实顏色的强烈波动是否带有特种显(隱)性变化的性質，必須要在每一特殊的情形下予以試驗。

## 結果的討論

我們將我們試驗中出現的一系列变化列出了，它們表示着几种有趣味的現象。

有变动性質的改变，及由染色体数目改变所体现出来的变化，已經为科斯托夫 (Kostoff, 1930) 等人所詳尽地叙述过。在我們的例子——嫁接“上等波恩”/“黃梨形”的接穗的后代 145/52——里，不能够証明四倍体的出現是否与嫁接有任何的关系。

更为有趣的是，嫁接 107/51 “紅梨形”/“黃梨形”的接穗的嫁接后代中完全新的形成物的例子。在这个例子里，生殖阶段的强烈混乱必然也产生了在原始果实的种子中表现为低的發芽能力的东西(在 40 个种子中只有一个發了芽。改变了的类型的出現方式

是很特殊的，以致首先这个事实就值得說明，在这里从一个梨形的品种，經過一步的变化，就产生了一个圆果的类型。

在关于無性杂交的討論中，对于可以归屬为嫁接成分的定向影响的果色遺傳性变化，一般予以特別的注意。在这里必須指出，番茄果实肉色的形成，特别是  $rrYY$  类型的黄果品种的，波动异常之大。这对于研究中所用的品种“金皇后”尤其是如此，在它里面，在不少的情形下，在沒有处理的对照植株上，可以找到在果实表面有分布不規則的紅点和条紋的果实。我們能在这里証实布里格斯 (Brix, 1952) 在这方面所作的观察。但是果肉紅色的形成也不是常常一致的。这样首先，在番茄果实成熟的时候，温度对于茄紅素的形成就有巨大的影响，例如，当温度高于  $30^{\circ}\text{C}$ ，就不能形成了〔史密斯 (Smith) 与史密斯, 1931〕。正在进行嫁接的植株中，营养条件强度地受到妨害时——特别是当一个嫁接成分的叶子被拔除的时候——同样会在番茄果肉的顏色上發生作用〔托夫勒 (Tobler) 1912〕。最后在这方面，还須提到一系列紅果番茄品种的一个特性，它被称为火焰式。火焰式的果实在未成熟的情形下从它的蒂起三分之一的地方有比較强烈的深綠色。这些部位的成熟比果实的其余部位要晚，并且当果实的大部分都是紅色的时候，往往还是黄至黄紅色的。在所叙述的新形成的类型中，这种特性也非常显著(圖 3)。

在观察性状果色的时候，这些久已知道的事实我們必須要記得，因而当阿諾德 (1953) 引述，在 104 个受到檢查的植株中有 18 个植株出現，它們的果实带有黄和黄桔色的斑点或条紋，作为“果色的定向变化”的証据 (阿諾德 1953, 324 面) 的时候，那的确是很奇怪的。正常的黄果番茄上出現有紅条和紅点，以及相反地正常的紅果番茄上出現有黄点或黄条的例子，当我們記得上面关于不同条件对于果色形成的影响，以及我們在对照材料方面观察到的現象的原因，所作的說明的时候，就不能被認為有果色在嫁接后起



定向变化的决定性的意义。

無疑地,在某些例子里情形就不一样,在那里叙述的是紅色的完全变为黄色或相反地,或在紅色或黄色果实所产生的后代中,发现了果色有差异的类型的分离。特別奇怪的是在这方面多次叙述过的在正常黄色果实后代中有紅果植株出現的例子〔格魯森科 1948; 費因布朗 (Fainbron) 1953〕。把这种不期而遇的試驗結果归屬於“試驗情况中的缺点”(布利格斯 1952, 279 面)或“試驗材料之不純”〔卡柏尔特 (Kappert) 1953, 310 面〕是很简单的,但是它不能澄清所要討論的問題。

同时在这个試驗中所用以工作的材料也不容許作絕对的判断。然而由所出現的現象中,还是可以得到一些啓示。

这样,对于番茄果实中可能的顏色变化的討論,我們所叙述的“*Baccis luteis*”的材料有一定的兴趣。所發現的帶有黄和紅色果实的果序,特別是在低果序上帶有黄色果实,但在高果序上帶有紅色果实的植株 0411/5,表示了顏色变化出現的較为广大的可能性——在这里甚至在一个植株或一个果序之內。在这个例子里,問題無疑地是在于体細胞的回复突变,它們每每能于在它們出現的时刻之后造成或多或少的巨大杂合部分或甚至較大的植株部分,并且当最后性細胞由突变的組織形成的时候,产生杂合的后代。在这个地方,我們將不再討論这些营养的突变;对于番茄來說,品种“战利品”的一个黄色果实上一个紅色扇形部分的形成的类似例子曾經为貝克 (Becker, 1922) 所叙述过。

关于这类营养突变出現的頻率是否为嫁接所提高,根据所进行的研究,还不能肯定地說明。

但是同样的材料也提供一种指示,說嫁接本身可能在果色的遺傳变化中产生一个重要的影响。这样,嫁接在黄果砧木上的,在果肉顏色方面杂合的植株 (嫁接 399/52), 形成了黄色果实,而且它們的后代也同样是黄果的; 由这个植株所产生的个别对照相反

是紅果的，并且它們的后代，恰如所期，分离出了紅和黄果植株。这个發現的价值主要是作为一种迹象，在它为已經在进行的重复試驗所証实之前，对于可能的結論将不予以討論；根据这些重复試驗，由于他种砧木的采用，及同时用对照嫁接，当可闡明这种影响的性質是特有的或非特有的。

对于了解嫁接的两个配偶的关系，特别是它的遺傳后果的其他几个要点，包括在性状果室数和果形的研究結果中。

由所列的一次对照嫁接以后第一种子世代果室数的平均值可以看出，嫁接行为本身对于这个性状的形成也并非沒有影响。我們在一个品种內的嫁接后代里，在一种情形下，發現了与未处理对照后代有統計上显著的差异，在另一种情形下，一个确然不显著，但有强烈改变趋势的平均值。假如我們浏览一下对照嫁接后代的数值，于是我們必須作出結論說，在这种嫁接以后，完全并非特有的偏向可能出現。平均果室数在一种情形下降低了（“金皇后”/“金皇后”），在另一种情形下提高了（“上等波恩”/“上等波恩”）。阿諾德的結論（1953）：“假如由于将一个四室的品种嫁接在一个室数較少的品种上，可以証明，接穗果实的室数，与未处理对照的比較起来，起了一个定向的变化，那么，我們就有了較大的可能性作出結論，說砧木有特殊的作用”（阿諾德 1953, 320 面），也是不正确的，因为在同質体的嫁接以后也可能产生果室数的下降。因而就更有需要，在每一个个别的情形下，去証明所采用的品种对于嫁接的行为怎样来起反应。在作对照嫁接以后，果室数改变的現象，同样也为法捷耶娃（Fadejewa, 1950）在第一子代杂种的嫁接中所証实。

苏联的作者时常一再強調，假如在一次嫁接中所結合的成分差异愈大，并且这两个部分在分类关系上距离愈远，获得特种遺傳性变化的可能性就愈大〔格魯森科 1948；查夏尔金（Chatschatrjan）1948〕。由于这种原因，我們就以特别的兴趣探究了 *Lycopersicon pimpinellifolium* 和 *Lycopersicon esculentum* 这两个品种的組合。但



是两个組成成分和它們的繁殖后代，無論它們是用作接穗或者是砧木，都一致表現了一个高度的常数。这不仅是关于性状果室数是如此，而对于两个成分有所不同的所有其他特性也都是是一样的。

在同屬於 *Lyc. esculentum*，而且主要地只在果肉的顏色、果室数和果形上有所不同的两个品种“上等波恩”和“金皇后”的組合里，在另一方面，在第一代后代中，發現了性状果室数的相当强烈的变化趋势。但是由組合“金皇后”/“上等波恩”所产生的两个“金皇后”的后代又一次証明，嫁接以后的非特有的变化不能予以排除。相反地，在“上等波恩”应当受到影响的相反組合中，在一个后代里，表現了与未处理对照的后代有統計上显著的差异，在几个其他例子里，平均值朝着果室数减少的方向相当强烈地变动；作为对于嫁接行为的反应，在这个品种里，另一方面，观察到了果室数的提高。

基本嫁接的第二代后代，和重复嫁接的第一代后代，以及它們的个别对照的后代的測驗，提供了一个特殊的，然而却很明晰的概念。

已經証明，在基本嫁接(12/51)的第一代繁殖后代(5/52)中所証实的平均果室数的变化，是一种遺傳性的变化；四个被測驗的第二代繁殖后代中的两个，由于果室数的降低，又与未处理对照的第二代后代有統計上显著的差异。因而很有兴趣的是，这两个后代的数值符合于同样品种有性杂交的第二子代的数值。

相反地，重复嫁接的第一代后代的測驗表現了在要点上不同的情况。除了一个例外(165/53)，在这些重复嫁接的被測驗的第一代后代中，沒有証实一个有平均果室数的变化。特別奇特的又是亲本嫁接12/51后代中的結果。与这个嫁接的第二代后代不同，它們都是由于平均果室数的多少显然降低而特异的，这些重复嫁接的第一代后代的数值，除了一个例外，都与未处理的对照或个别对照的数值没有什么不同。在这里必須要記得，在1952年所进

行的重复嫁接中，用作嫁接接穗的是 13 天日齡的幼小植株，而在造成个别对照的里面，是 22 天日齡的植株；但是，像数字所明显表示的，不但沒有更广泛的特种影响，而且由基本嫁接的一个改变了的第一代后代所产生的接穗的后代，再也沒有表現在基本嫁接以后所出現的变化。

在我們从这些研究作出相应的結論以前，还要討論果形和它在嫁接以后的变化的研究結果。

有代表性的是，在两个配偶在果形方面有显著差异的所有組合里，無論是在一次，或是在两次嫁接之后，在繁殖后代中，都沒有証实有任何的变化。只是在組合“上等波恩”/“金皇后”里，又观察到了几个情形，它們表示，由于嫁接有影响这个性状的可能性。

同时在考核品种“上等波恩”的未处理对照的后代的时候，在果形方面，像在性状果室数方面一样，証明了变异性要比由 1952 年的 200 个果实的研究中所得到的要大得多。只有由 1953 年的 800 个果实的研究所得到的計重平均数才提供了实际比例的真实情况。

所列出的品种“上等波恩”中一个对照嫁接的后代的分析，又重新証实在性状果室数的研究結果的討論中所已經說明的观点，即，同样品种的植株彼此間的嫁接，無論是在果室数或者是果形方面，都可能引起偏向。嫁接后代中的这类变化并非特有的；在一个后代(257/52)中，出現了果实朝着扁平方向的变动，在另一个后代里(这里只在第二世代中——598/53)，証明了果实朝着延长的方向变动。根据对于性状果室数和果形已經是相当高的变异性來說，在每一个后代中研究大量的果实，观察嫁接后的至少两代，及最后檢查較多的对照組合的后代，是絕對的先决条件。只研究嫁接以后第一代后代的一种組合的 43 个果实，或第二种組合的 162 个果实，我們就会像阿諾德一样(1953)，得到錯誤的結論。

虽然有証明，同样品种的植株，嫁接于彼此之上，可能导致一



定性狀的变化，不同品种組合嫁接的結果必須要予以考虑。所有在嫁接后的第一代中在果形方面与未处理对照的后代有統計上显著的差异的嫁接后代，都与原始类型有不同方向的偏向；它們的区别是，有一个較高的指数值，那就是說，果形变长了。果形的变平（較低的指数值），像在对照嫁接后代中的，沒有被观察到。在三个嫁接后代中，与品种对照的差异还在第二代就被証实了。在一个例子(585/53 至 588/53)里，四个被測驗后代中的两个与对照有統計上显著的差异；在第二个例子(601/53 至 604/53)里，所有四个被測驗后代都与对照有显然的不同；在后代 594/53 里，最后，它作为第一代后代 594/53 的四个第二代后代中唯一还与对照有所不同的，差异仅只是微微地显著罢了。

与此相反，在重复嫁接的任何被測驗的第一代后代中，在果形方面，都沒有观察到与对照的差异。

如果我們考虑組合“上等波恩”/“金皇后”的两个性狀——果室数和果形——的研究，就会認為，在几个这类嫁接的第一代后代里，出現了变化，它們帶有砧木对于接穗及其繁殖后代的性狀形成起有特种影响的性質。这些变化中有几个如此强烈地显著，以致相应的后代在所討論的性狀方面，可以与这两个品种杂交的第一子代杂种相比較。

这些后代与对照嫁接的后代的必要比較，也不适合这样一个結論。在对照嫁接以后，在我們的試驗里，两个性狀的变异性都有了一般的增加，那就是說，在两个可能的方向都观察到了偏向；在几次情形下，变异性的这种增加如此强烈，以致平均值与試驗嫁接的后代有統計上显著的差异。所有在試驗嫁接的后代中观察到的显著变化都有代表性的趋势来形成处于这两个品种之間的性狀的中間型。在嫁接后第一代中所观察到的 50% 的变化里，在第二代也証实有平均值的改变。

这里必須要說明，我們測驗后代的方法不提供可能来無可指

摘地把握第一代出現的变化的遺傳。由于所測定的果室數和果形的數值是平均值，在証明一个后代的數值有了改变之后，并不能說这个后代的所有植株都起了同样的变化。决定于第一代几个（多半是两个）基本植株的后代測驗的关于所承襲的平均值有了改变的說法，开辟了可能性說选作后代測驗的植株沒有受到改变，是获得否定結果的原因。在重复嫁接的結果中，这特別明显。这些嫁接接穗的个别对照的后代的測驗說明，这些植株，虽然它們是由一个平均值有了改变的第一代后代所产生的（例如，組 12 中 5/52），它們本身沒有受到改变。

必須注意，这里所討論的这些变化出現得很少。例如，在两个成分在果形上帶有差异的八个嫁接組合中，只在一个組合的后代里观察到了果形的变化。此外，也很重要的是，表現变化特別强烈的后代（5 和 332/52）是由接穗和砧木沒有日齡差异的嫁接体所产生，并且接穗的嫁接是相当晚的（27 天）。另一方面，在重复嫁接的后代中，在其中 50% 进行的嫁接的接穗是作为 11 至 13 天日齡的幼芽嫁接的，沒有观察到任何的变化。

如果在重复嫁接的后代中，变化出現的可能性，由于这些嫁接的接穗已經是嫁接的后代，因而可以期望比在基本嫁接的后代中，来得要大些，結果所表現的恰好是相反的情况。它們又一次表明，只是在非常稀有的情形下，才牽涉到遺傳性的变化。

把第一子代杂种嫁接于它們亲本品种植株上的結果，也导致了同样的結論。在它們里面，虽然嫁接的接穗是杂合的，也沒有观察到什么变化。

## 研究結果總結和結論

这些研究的結果可以总结如下：

1. 虽然采用了像苏联著作中同样的方法和类似的品种，在我們的試驗里不能观察到任何与無性杂交的性質相适应的特种变化



規則地出現。

2. 得到証明的是,在我們所考驗过的品种“上等波恩”和“金皇后”中,将同一品种的植株彼此嫁接(对照嫁接)之后,在两个嫁接成分的后代里,都出現了果室数和果形性状变异性的升高。

3. 在品种組合“上等波恩”/“金皇后”的嫁接后代的測驗中获得有指示(或啓示),說对于性状果室数和果形,可能有特种的遺傳性变化。这些結果只作为是指示,而不算作是証明,因为首先,显著变化出現的頻率相当小,而其次,在性状差异(果形)要大得多的其他品种組合中,沒有觀察到什么差异。

4. 同时,品种特性的变化說明,在一定的条件下,嫁接可以有因子型的变化作为后果。这在嫁接以后一个由于体細胞回复突变成杂合子的植株的果色遺傳性变化中特別明显。

5. 第一子代杂种在亲本品种植株上的嫁接,沒有导致显(隱)性的定向改变,同时也沒有造成所期分离比例的变化。

这些研究的結果說明,由于嫁接而得到遺傳性变化的問題,有必要用改进的嫁接方法,并且在組成成分有較强烈的差异的嫁接組合中,繼續研究下去。

### 参 考 文 献

1. Aisenschat, J. S.: Die Lenkung der Dominanz bei Tomaten-Hybriden. Wiss. Mitt. d. Leningr. Staatl. Universität, Nr. 139 (russ.), 1951.
2. Arnold, H.: Über die spezifische Beeinflussung von Pfropfpartnern bei Tomaten. Wiss. Ztschr. d. Univ. Greifswald II. Naturw.-math. Reihe 5, 317—325, 1953.
3. Baur, E.: Pfropfbastarde, Periklinalchimären und Hyperchimären. Ber. d. Dt. Bot. Ges. 25, 603—605, 1909.
4. Becker, J.: Über vegetative Bastardspaltung. Z. f. Pflanzenzücht. 8, 402—420, 1922.
5. Becker-Dillingen, J.: Handbuch des gesamten Gemüsebaus. Paul Parey, Berlin, 1943.

6. Brix, K.: Untersuchungen über den Einfluß der Pfropfung auf Reis und Unterlage und die Möglichkeit einer Übertragung eventueller Veränderungen auf die Nachkommen. Z. f. Pflanzenzücht. **31**, 261—288, 1952.
7. Buder, J.: Studien an *Laburnum Adami* II. Allgemeine anatomische Analyse des Mischlings und seiner Stammpflanzen. Z. f. Vererbungsl. **5**, 209, 1911.
8. Butler, L.: The linkage map of the tomato. J. Hered. **43**, 25—35, 1952.
9. Chatschatrjan, S. S.: Der Charakter der Veränderlichkeit vegetativer und geschlechtlicher Tomatenhybriden. Agrobiologija **2**, 74—89 (russ.), 1948.
10. Dobzhansky, T.: Lysenkos „Genetics“. J. Hered. **37**, 1, 5—9, 1946.
11. Faddjewa, T. S.: Veränderungen der Dominanz bei Tomatenhybriden durch Pfropfung. Bot. Journal **5**, 561—570 (russ.), 1950.
12. Fainbron, B.D.: Die Verebung von Veränderungen, die bei Tomaten unter dem Einfluß von Pfropfungen entstanden. Trudy Inst. Genetiki **20**, 210—224 (russ.), 1953.
13. Glustschenko, I. J.: Die vegetative Hybridisation von Pflanzen. Moskau, dtsh. Berlin 1950.
14. Hackbarth, J.: Handbuch der Pflanzenzüchtung. V. Bd., 460—489. Paul Parey, Berlin 1950.
15. Jones, N. N.: Pflanzenchimären und Pfropfhybriden. London 1934.
16. Kappert, H.: Die vererbungswissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung. Paul Parey, Berlin u. Hamburg 1953.
17. Krenke, N. P.: Wundkompensation, Transplantation und Chimären der Pflanzen. Berlin 1933.
18. Kostoff, D.: Chromosomal aberrants and gene mutations obtained by grafting. J. Genetics **22**, 3, 399—418, 1930.
19. Lehmann, Ch.: Das morphologische System der Kulturtomaten *Lycopersicon esculentum* (Mill). Dissertation Halle, 1954.
20. Medwedewa, G. W.: Zytologische Untersuchungen vegetativer Tomatenhybriden. Trudy Inst. Genetiki **15** (russ.), 1948.
21. Mühlendyck, E.: Beiträge zur Morphologie der Frucht der Tomate. III. Morphologische und histologische Untersuchungen über die Bildung der Tomatenfrucht auf Grund makroskopischer und mikroskopischer Untersuchungen. Z. f. Pflanzenzücht. **25**, 120—163, 1943.
22. Nicolaisen, N.: Studien am deutschen Tomatensortiment als Grundlage für eine Sortenbereinigung. Kühn-Archiv **42**, 113—183, 1937.
23. Patau, K.: Zur statistischen Beurteilung von Messungsreihen. Biol. Zbl. **64**, 152—168, 1943.
24. Poljakowa, T. F.: Veränderungen der Chromosomenzahl und -morphologie bei Tomaten unter Einfluß von Pfropfungen. Agrobiologija **2**, 128—130 (russ.), 1946.





25. Rick, Ch. M.: The grafting relations of wilted, dwarf, a new tomato-mutant. Amer. Nat. **86**, 828, 1952.
26. Sachs, L.: „Vegetative hybridisation“ in the tomato. Nature, February **17**, 282—283, 1951.
27. Smith, L. L. and Smith, O.: Light and the carotinoid content of certain fruits and vegetables. Plant Phys. **6**, 265—276, 1931.
28. Tobler, G. u. F.: Untersuchungen über Natur und Auftreten von Carotin, Bildung des Lycopins. Ber. d. Dt. Bot. Ges. **30**, 33—41, 1912.
29. Turbin, N. W.: Genetik mit den Grundlagen der Züchtung. Moskau (russ.), 1950.
30. Turbin, und Chabarowa, A. N.: Eine neue Methode der vegetativen Hybridisation. Bot. Zurnal **34**, 6, 1949.
31. Weiss, F. E.: Graft hybrids and plant-chimaeras. Journ. of the Royal horticultural Society **65**, 8, 1940.
32. Wilson, K. and Withner: Stock-scion relationship in tomatoes. Amer. J. Bot. **33**, 796—800, 1946.
33. Winkler, H.: Untersuchungen über Pfropfbastarde. Bd. I, Jena 1912.
34. Yeager, A. F.: Studies on the inheritance and the development of fruit size and shape in the tomato. J. Agr. Res. **55**, 141—152, 1937.
35. Young, P. A. and McArthur, J. W.: Horticultural characters of tomatoes. Texas Agr. Exp. Sta. Bul. **698**, 61, 1947.
36. Zielinski, Q. B.: Fasciation in *Lycopersicon* I. Genetic analysis of dominance modification. Genetics **33**, 408—428, 1948.

(原文載于“Zeitschrift für Pflanzenzüchtung” Band **33**, Heft 4(1954) S. 367—418.)



58.1441

002300

397

不同因型+相似的环境在  
遗传上的意义

58.1441

書 号 397

登記号 002300

印刷者 中国科学院印刷厂

总經售 新华书店

1957年8月第一版

1959年7月第三次印刷

(京) 3.326—6.325

書号: 0338 字数: 52,000

开本: 850×116 8 1/32

印张: 2 1/8 插页: 1

定价: (10) 0.48 元



統一書號： 13031·383

定 价： 0.48 元